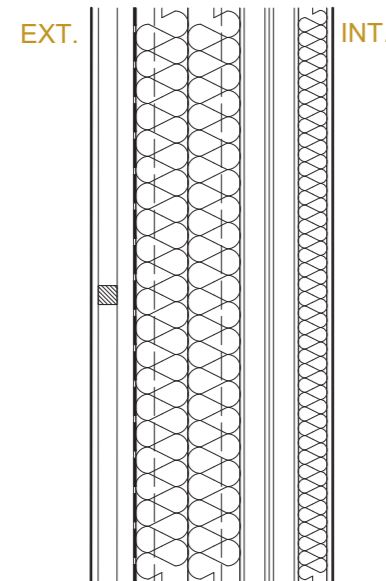


# ■ C - STAVEBNÍ ČÁST

---

**Obvodová stěna 2 - 4.NP, řez**



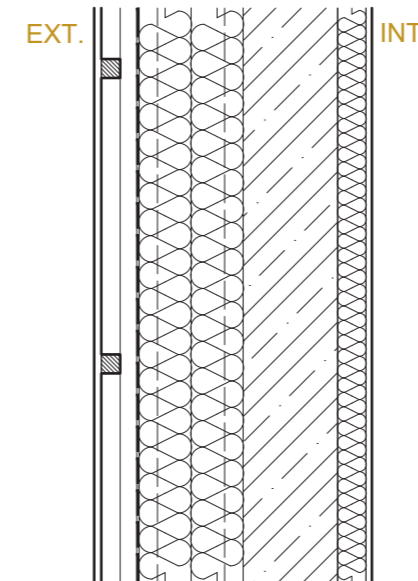
SDK deska s technologií ActivAir s bílou výmalbou	tl. 12,5 mm
Předstěna z latí 40x60mm vyplněná minerální vatou, $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	tl. 60 mm
CLT panel, tl. 124 mm ( 9, 44, 9; 9, 44, 9 )	tl. 124 mm
Tepelná izolace minerální vata $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ na steico nosnících	tl. 220 mm
Difúzně propustná folie	
Rošt z latí 40x40 mm	tl. 80 mm
Záklop z fošen ze sibiřského modřínu/obkladové fasádní desky cetris v odstínu RAL 7016	

$U_{\text{obv.stěna}} = 0,11 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

$R'w = 54 \text{ dB}$

Posouzení kondenzace v programu teplo na konci práce

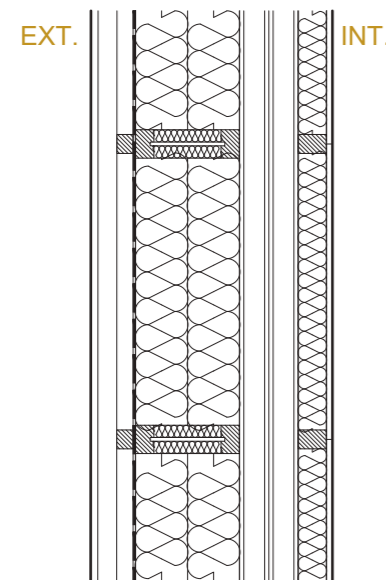
**Obvodová stěna 1.NP, řez**



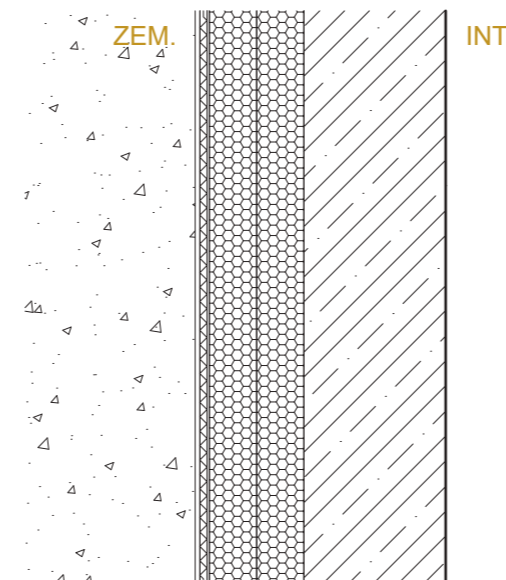
SDK deska s technologií ActivAir s bílou výmalbou	tl. 12,5 mm
Předstěna z latí 40x60mm vyplněná minerální vatou, $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	tl. 60 mm
Železobetonová stěna, C30/37	tl. 200 mm
Tepelná izolace minerální vata $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ na steico nosnících	tl. 220 mm
Difúzně propustná folie	
Rošt z latí 40x40 mm	tl. 80 mm
Záklop z fošen ze sibiřského modřínu	

$U_{\text{bet.stěna}} = 0,13 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

**Obvodová stěna 2 - 4.NP, půdorys**



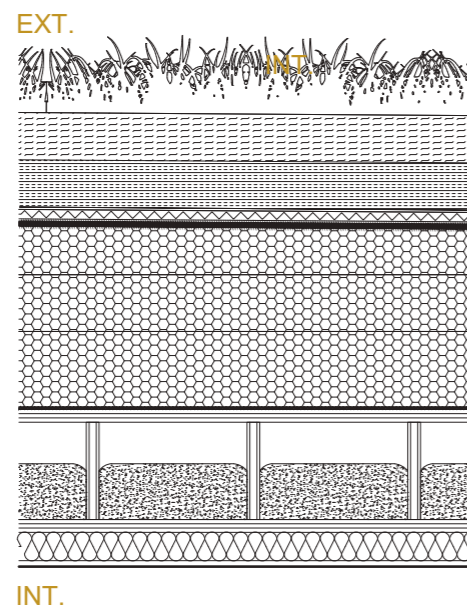
**Suteréní stěna 1.PP, řez**



Omyvatelný akrylátový nátěr na betonové konstrukce	
Železobetonová stěna C30/37 z vodostavebního betonu	tl. 300 mm
Tepelná izolace XPS, $\lambda=0,035 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$	tl. 200 mm
Nopová fólie	
Ochranná geotextile	

# Skladby

## Střecha, řez



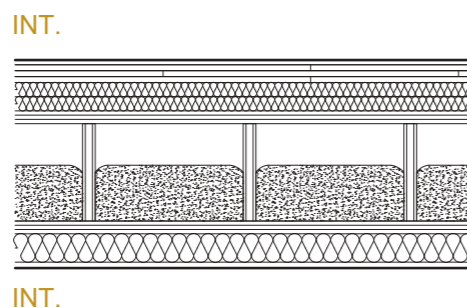
Sázené rostliny	
Extenzivní minerální substrát	tl. 100 mm
Hydrofilní desky	tl. 100 mm
Filtrační textilie, 120 g/m <sup>2</sup>	
Drenážní nopová folie	
Ochranná geotextilie 300 g/m <sup>2</sup>	
Hydroizolace odolná proti prorůstání	
Tepelná izolace spádové klíny EPS $\lambda=0,035 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	
Tepelná izolace EPS, $\lambda=0,037 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	
Parozábrana	
Stropní skříňový panel	tl. 260 mm
Rošt z latí 40x60mm vyplněná minerální vatou, $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	tl. 60 mm
SDK deska s technologií ActivAir s bílou výmalbou	tl. 12,5 mm

$U_{\text{střecha}} = 0,14 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$

$R'w = 54 \text{ dB}$

Posouzení kondenzace v programu teplo na konci práce

## Dělicí strop 2-4.NP, půdorys

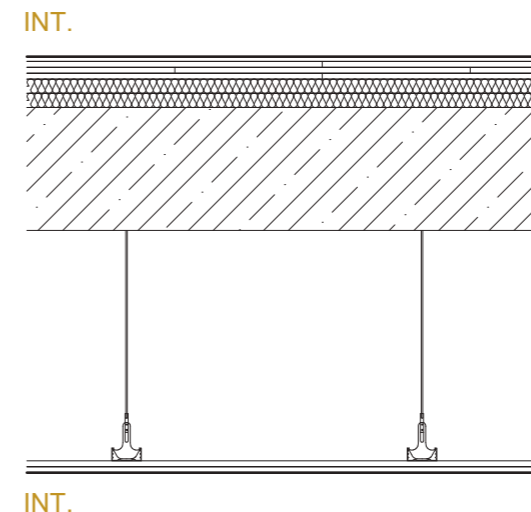


Vinylová podlaha	
3x podlahová deska s technologií ActivAir	tl. 37,5 mm
Podlahová izolace z minerální vaty	tl. 60 mm
Stropní skříňový CLT panel se vsypem	tl. 260 mm
Rošt z latí 40x60mm vyplněná minerální vatou, $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$	tl. 60 mm
SDK deska s technologií ActivAir s bílou výmalbou	tl. 12,5 mm

$R'w = 60 \text{ dB}$

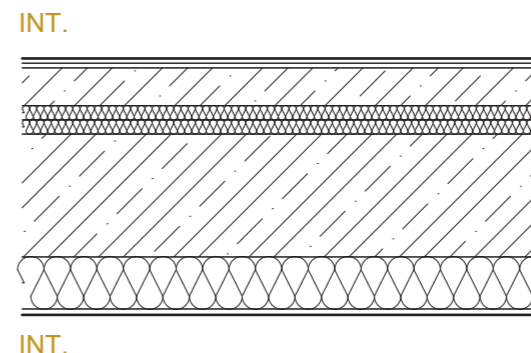
$L'n,w = 52 \text{ dB}$

## Dělicí strop 1.NP, řez



Vinylová podlaha	
3x podlahová deska s technologií ActivAir	tl. 37,5 mm
Podlahová izolace z minerální vaty	tl. 60 mm
Železobetonová deska C30/37	tl. 260 mm
SDK podhled na systémovém roštu	

## Dělicí strop 1.PP, řez



Keramická dlažba do lepidla	
Betonová mazanina s podlahovým topením, vyztužená kari sítí	tl. 80 mm
Ochranná folie	
Podlahová izolace minerální vata	tl. 60 mm
Železobetonová stropní deska	tl. 260 mm
ETICS systém lepený na desku	tl. 110 mm
Ochranný akrylátový nátěr	

# Detaily D1 a D2, 1:20

## Skladby

### S6

SDK deska s technologií ActivAir a bílou výmalbou  
Předstěna z latí 40x60mm vyplněná minerální vatou,  $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$   
Železobetonová stěna, C30/37, tl. 200 mm  
Tepelná izolace minerální vata  $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ , tl. 220 mm na steico nosících  
Difúzně propustná folie  
Rošt z latí 40x40 mm  
Záklop z fošen ze sibiřského modřínu

### S7

SDK deska s technologií ActivAir a bílou výmalbou  
Předstěna z latí 40x60mm vyplněná minerální vatou,  $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$   
Železobetonová stěna, C30/37, tl. 180 mm  
Tepelná izolace XPS  $\lambda=0,034 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ , tl. 220 mm  
Soklová omítka v antracitovém odstínu

### S8

Omyvatelný nátěr  
Železobetonová stěna C30/37 tl. 300 mm  
Tepelná izolace XPS,  $\lambda=0,035 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ , tl. 200 mm  
Nopová folie  
Ochranná geotextile

### S9

Keramická dlažba  
Betonová mazanina, tl. 80 mm s podlahovým topením  
Ochranná folie  
Podlahová izolace minerální vata  
Železobetonová stropní deska tl. 300 mm  
Tepelná izolace minerální vata,  $\lambda=0,035 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ , tl. 110 mm  
Protipožární SDK  
Ochranná nátěr

### S10

Pojížděná vrstva odolná proti agresivním substancím  
Roznášecí betonová stěrka tl. 80 mm  
Železobetonová deska C30/37 tl. 300 mm  
Podkladní betonová deska C25/30 tl. 120 mm  
Nasypaná hutněná zemina

Dělicí soklová lišta

Ochranná soklová omítka

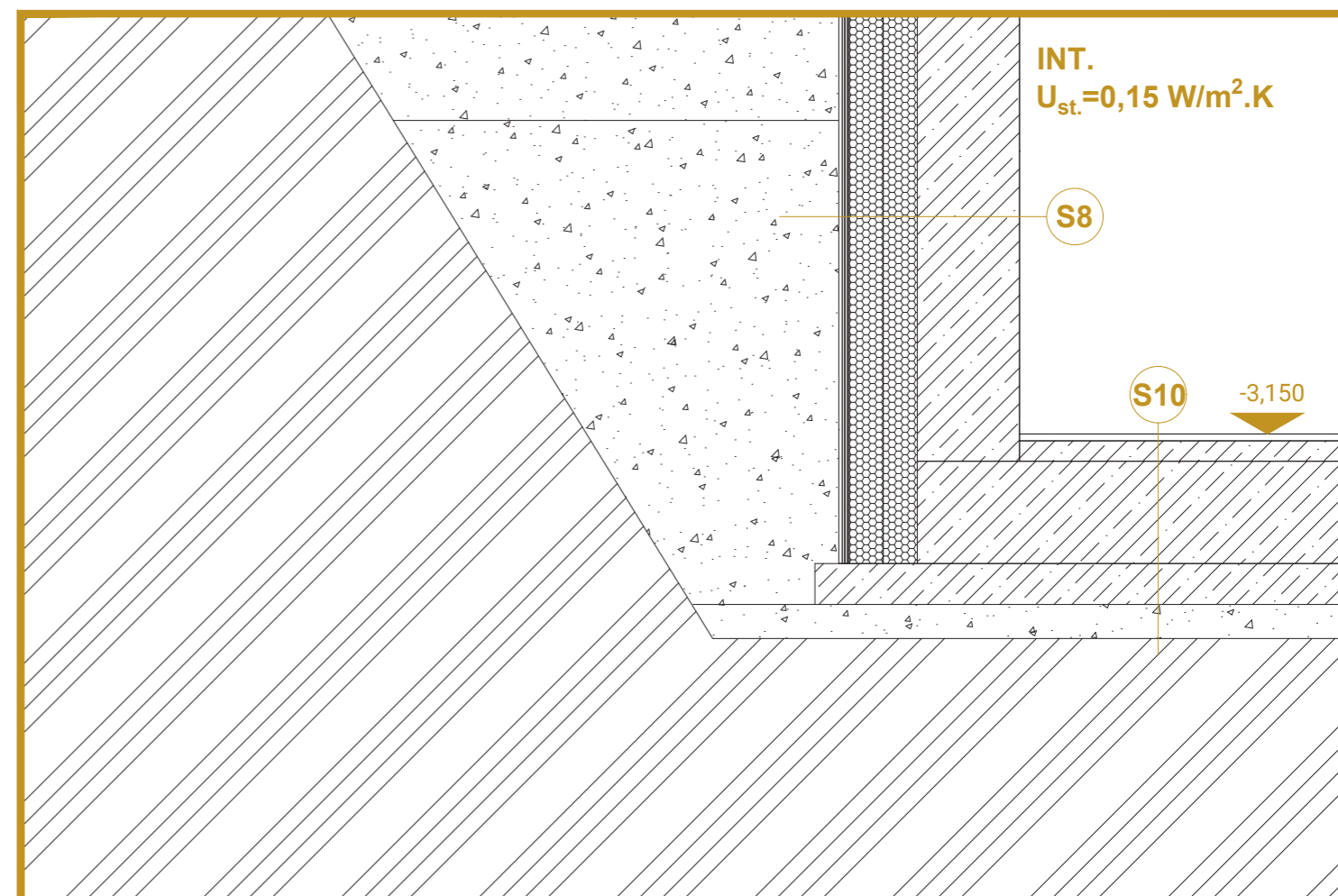
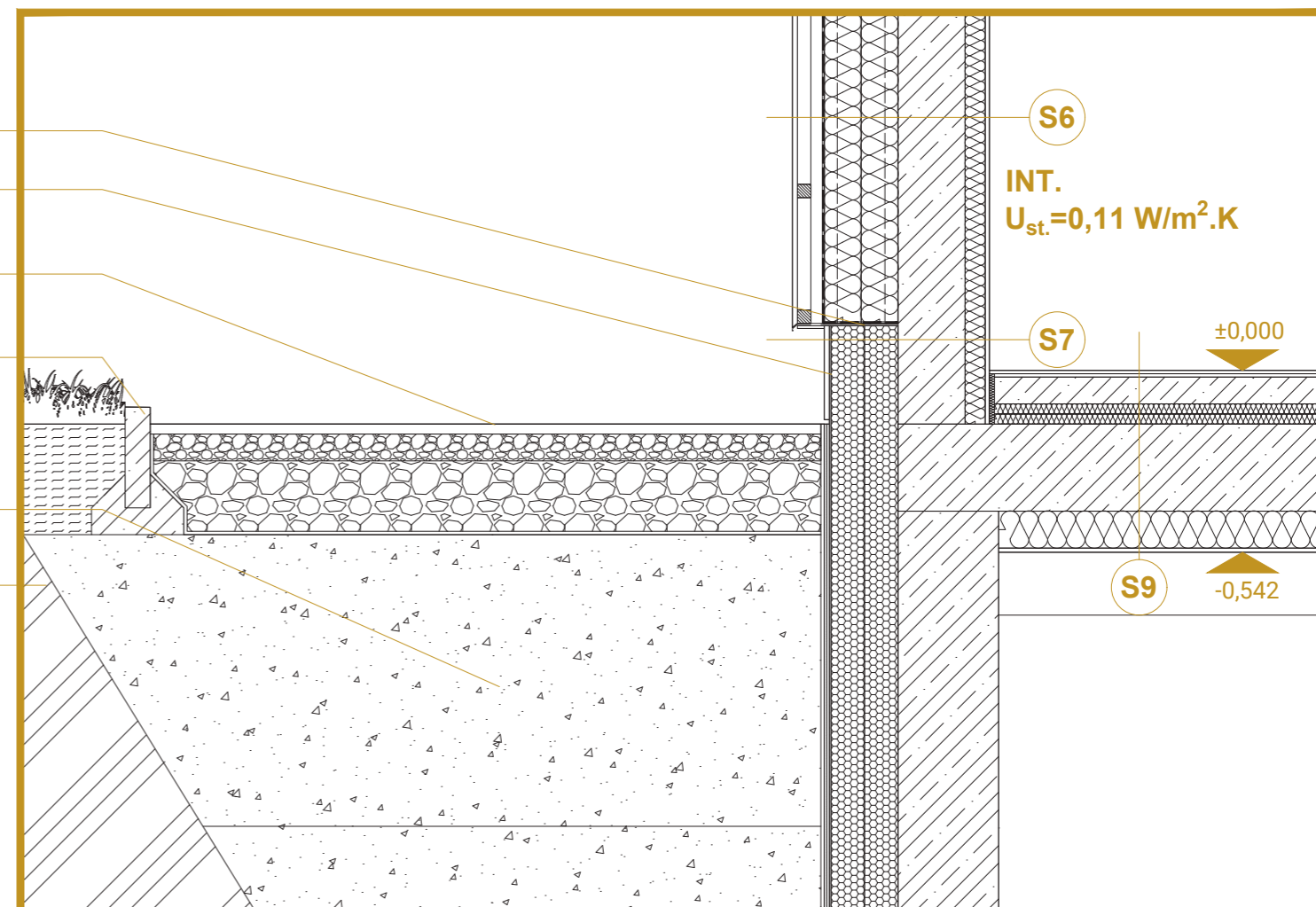
Chodník z klimatické dlažby pro filtraci a vsakování dešťové vody

ŽB obrubník

Podkladní kamenivo pro uložení dlažby

Nasypaná zemina hutněná po vrstvách 850 mm

Původní zemina



## Detaily D3 a D4, 1:20

### Skladby

#### S2

SDK deska s technologií ActivAir a bílou výmalbou  
 Předstěna z latí 40x60mm vyplněná minerální vatou,  $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$   
 CLT panel, tl. 124 mm ( 9, 44, 9; 9, 44, 9 )  
 Tepelná izolace minerální vata  $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ , tl. 220 mm na steico nosnících  
 Difúzně propustná folie  
 Rošt z latí 40x40 mm  
 Záklop z fošen ze sibiřského modřínu/obkladové fasádní desky cetris

#### S3

Vinylová podlaha  
 3x podlahová deska s technologií ActivAir  
 Podlahová izolace z minerální vaty  
 Stropní skříňový panel tl. 260 mm  
 Interiérová omítka se zabudovaným topným systémem

#### S5

Vinylová podlaha  
 3x podlahová deska s technologií ActivAir  
 Podlahová izolace z minerální vaty  
 Železobetonová deska C30/37  
 Tepelná izolace minerální vata,  $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$   
 Desky cetris zavěšené na hliníkovém roštu

#### S6

SDK deska s technologií ActivAir a bílou výmalbou  
 Předstěna z latí 40x60mm vyplněná minerální vatou,  $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$   
 Železobetonová stěna, C30/37, tl. 200 mm  
 Tepelná izolace minerální vata  $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2\cdot\text{K}$ , tl. 220 mm na steico nosnících  
 Difúzně propustná folie  
 Rošt z latí 40x40 mm  
 Záklop z fošen ze sibiřského modřínu

Výplň izolací XPS

Ochranná mřížka

Rošt z latí 40x40 mm, svislé kotvené do steico nosníků, vodorovné nesou fasádní fošny

Fasáda z prken ze sibiřského modřínu bez povrchové úpravy, důležitá je eliminace vodorvných ploch na kterých se může držet voda

Fasádní lišty z dřevěných profilů 40x40 mm

CLT panel, tl. 124 mm ( 9, 44, 9; 9, 44, 9 )

Deska krycí box v odstínu RAL 1004

Skleněné zábradlí je dodáváno systémově s okny

Parapety snížené na 600 mm pro umožnění výhledu imobilním residentům

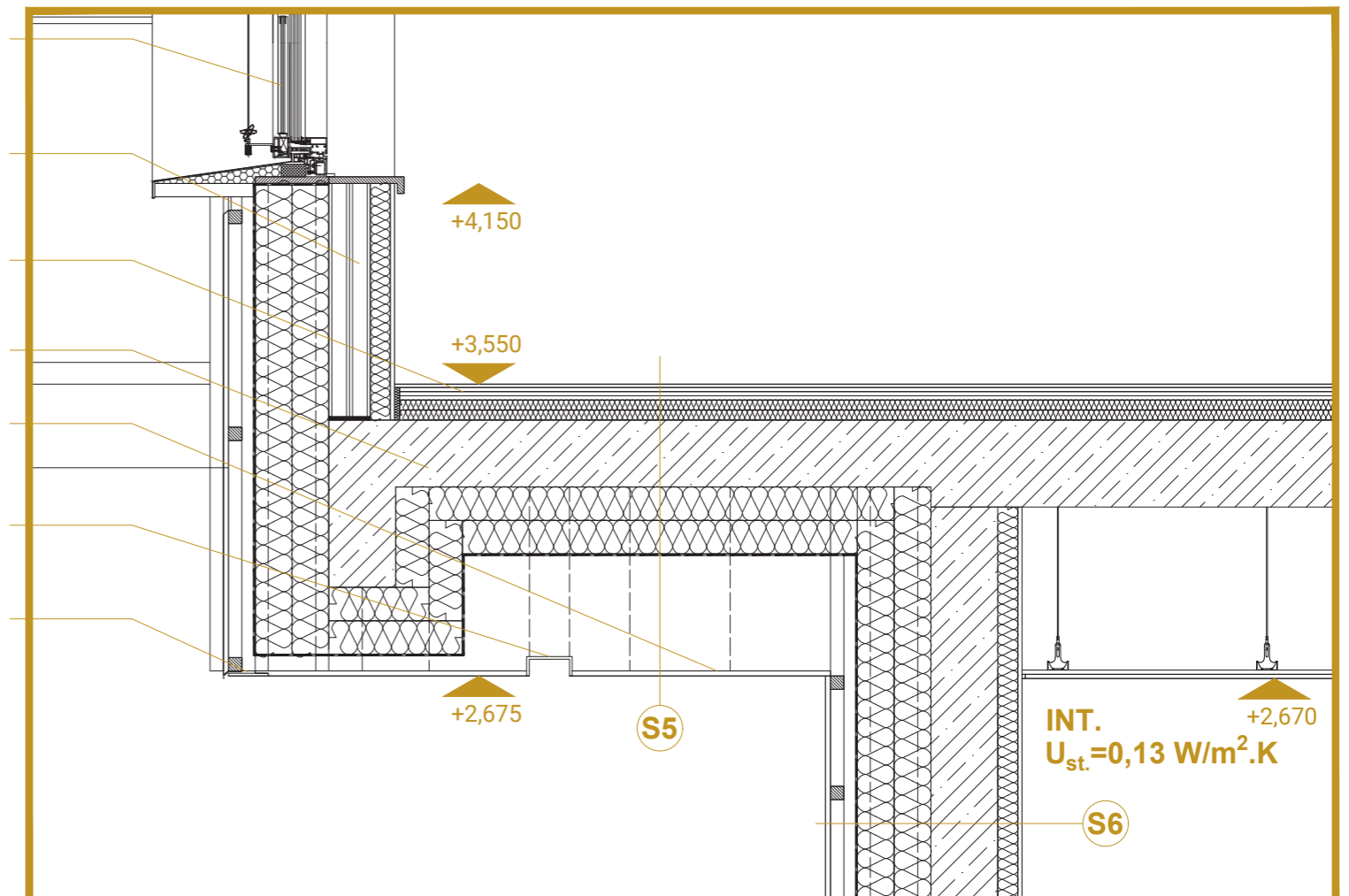
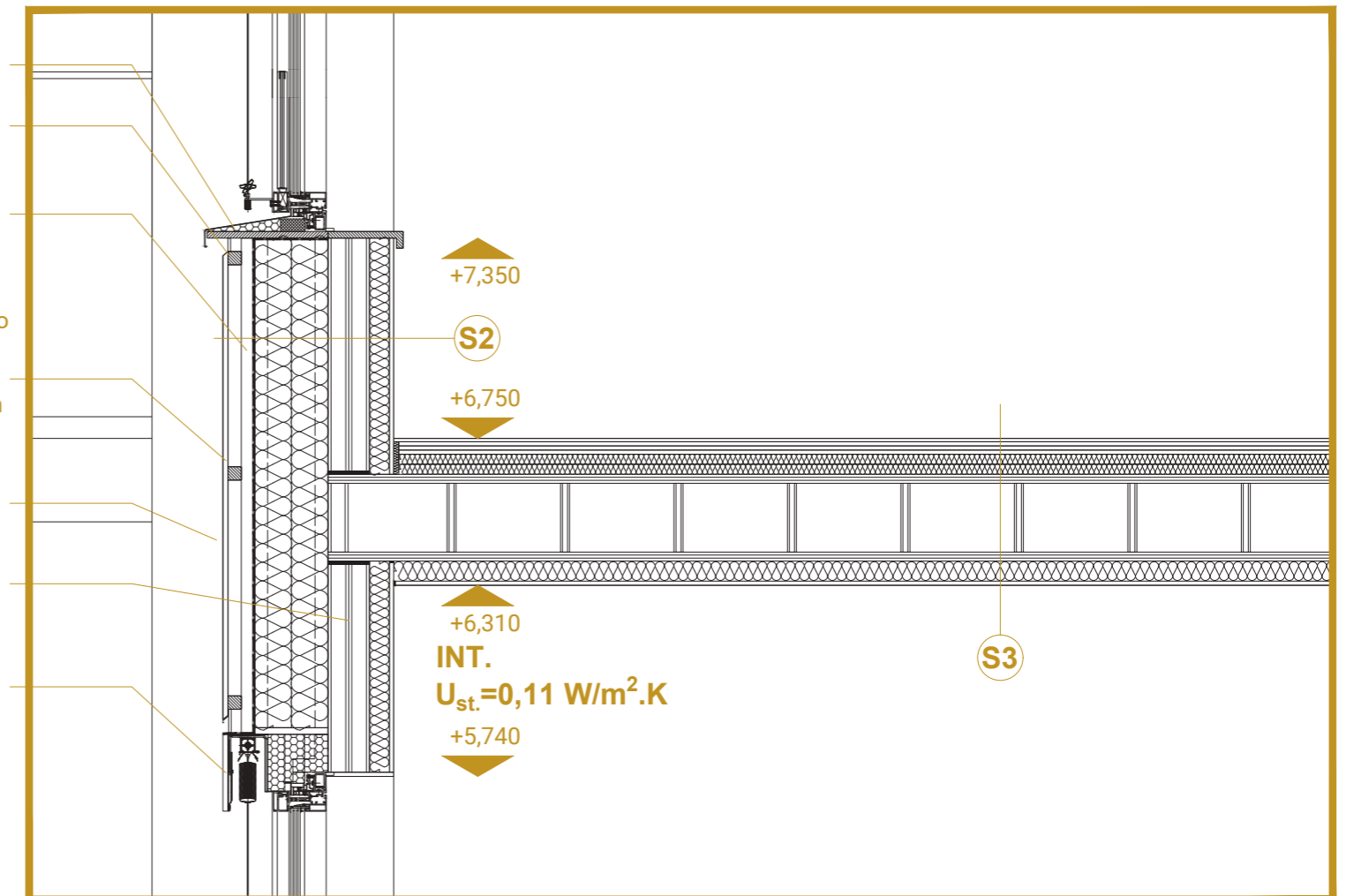
Podlaha řešená jako lehká/suchá, roznášecí vrstva z vláknitých desek

Konstrukce ze ŽB C30/35

Zavěšené cetris desky v odstínu blízkém odstínu rámu oken

Integrované exteriérové osvětlení

Ochranná mřížka uchycená do dřevěného roštu



# Detaily D5 a D6, 1:20

## Skladby

### S1

Sázené rostliny  
 Extenzivní minerální substrát tl. 100 mm  
 Hydrofilní desky tl. 100 mm  
 Filtrační textilie, 120 g/m<sup>2</sup>  
 Drenážní nopová folie  
 Ochranná geotextilie 300 g/m<sup>2</sup>  
 Hydroizolace odolná proti prorůstání  
 Tepelná izolace spádové klíny EPS,  $\lambda=0,035 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$   
 Tepelná izolace EPS,  $\lambda=0,037 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$   
 Parozábrana  
 Stropní skříňový panel tl. 260 mm  
 Interiérová omítka se zabudovaným topným systémem

### S2

SDK deska s technologií ActivAir a bílou výmalbou  
 Předstěna z latí 40x60mm vyplněná minerální vatou,  $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$   
 CLT panel, tl. 124 mm ( 9, 44, 9; 9, 44, 9 )  
 Tepelná izolace minerální vata  $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ , tl. 220 mm na steico nosnících  
 Difúzně propustná folie  
 Rošt z latí 40x40 mm  
 Záklop z fošen ze sibiřského modřínu/obkladové fasádní desky cetris

### S3

Vinylová podlaha  
 3x podlahová deska s technologií ActivAir  
 Podlahová izolace z minerální vaty  
 Stropní skříňový panel tl. 260 mm  
 Interiérová omítka se zabudovaným topným systémem

### S4

SDK deska s technologií ActivAir a bílou výmalbou  
 Předstěna z latí 40x60mm vyplněná minerální vatou,  $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$   
 CLT panel, tl. 124 mm ( 9, 44, 9; 9, 44, 9 )  
 Tepelná izolace minerální vata  $\lambda=0,03 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ , tl. 220 mm na steico nosnících  
 Difúzně propustná folie  
 Rošt z latí 40x40 mm  
 Záklop z fošen ze sibiřského modřínu s lištami 40x40 mm a  $\lambda = 400 \text{ mm}$

Okapní plech v odstínu rámu oken

OSB deska tl. 25 mm

Ochranná mřížka

Kačírkový násyp

Perforovaný "L" profil

Klínek pro vedení hydroizolace

Akustický profil dělicí stěnové a stropní prvky

Steico nosníky kotvené do stěn pro uchycení minerální vaty

Pružný tmel

Fasádní stínící prvek kotvený do steico nosníků

OSB deska kotvena do steico nosníků

Žaluziový box kotvený do OSB desky

Hliníkový okenní rám kotvený purenitovými kotvami  
 $U_{fr} = 0,96 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Izolační trojsklo  
 $U_{gl} = 0,5 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Skleněné zábradlí kotvené do rámu okna

Žaluziové vodící lanko

Parapetní okapní plech

OSB deska uložená na steico nosníky

Interiérový parapet

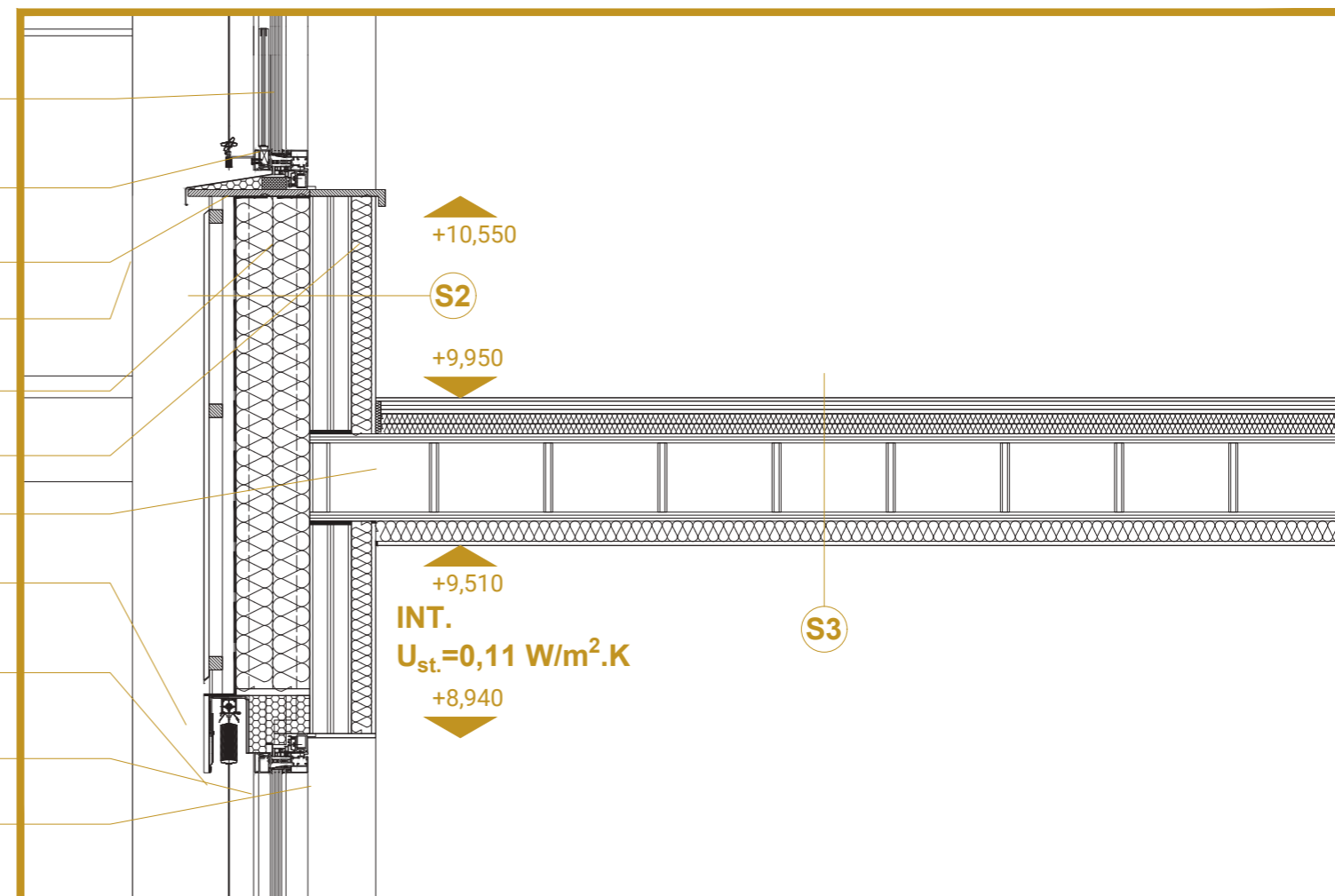
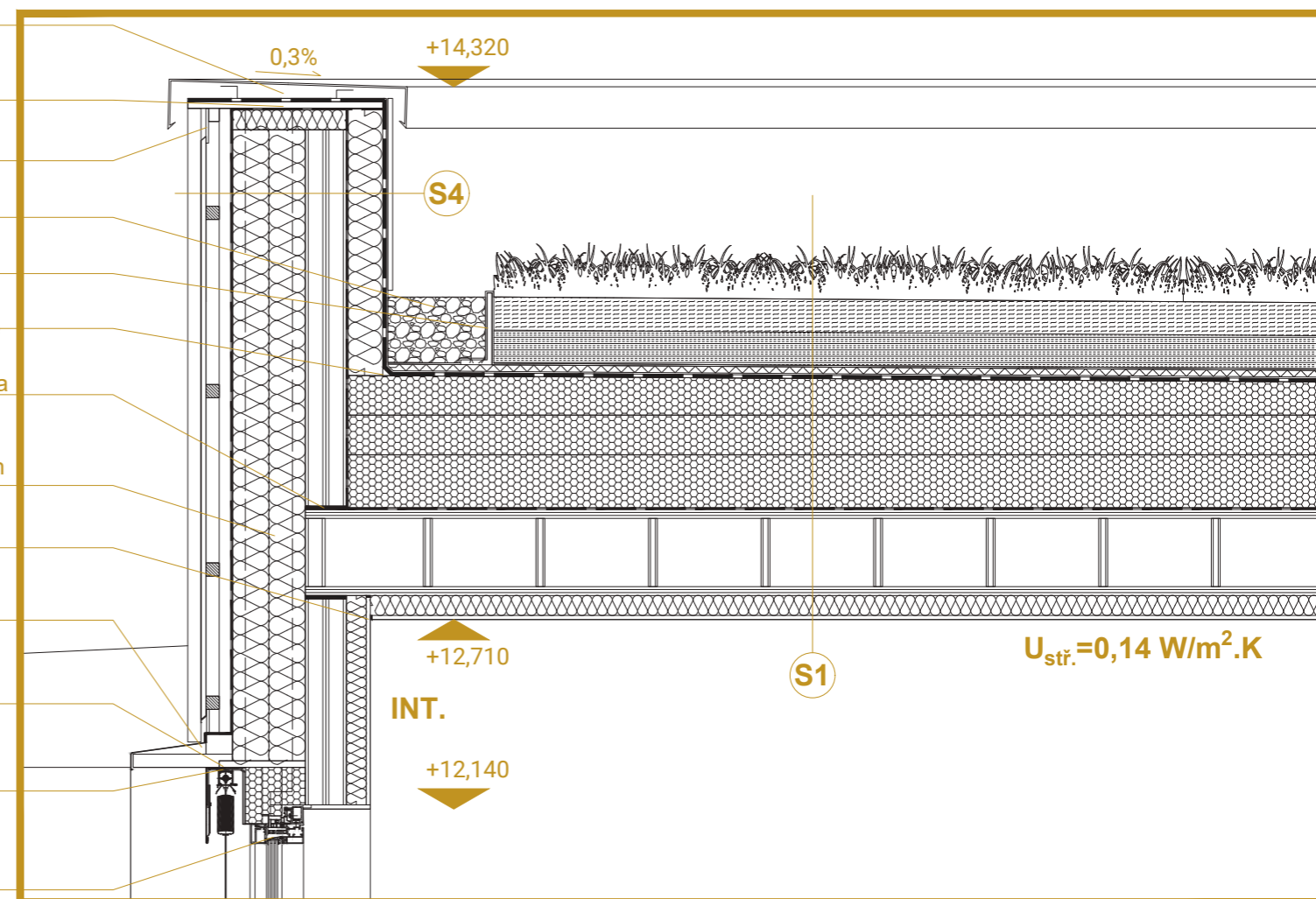
Podlahový akustický profil

Okapní plech na stínících prvcích

Krytí žaluziového boxu v ostínu rámu oken

Tepelná izolace XPS,  $\lambda=0,035 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$

Těsnící páska



# Detaily schodiště D7 a D8, 1:10

## Skladby

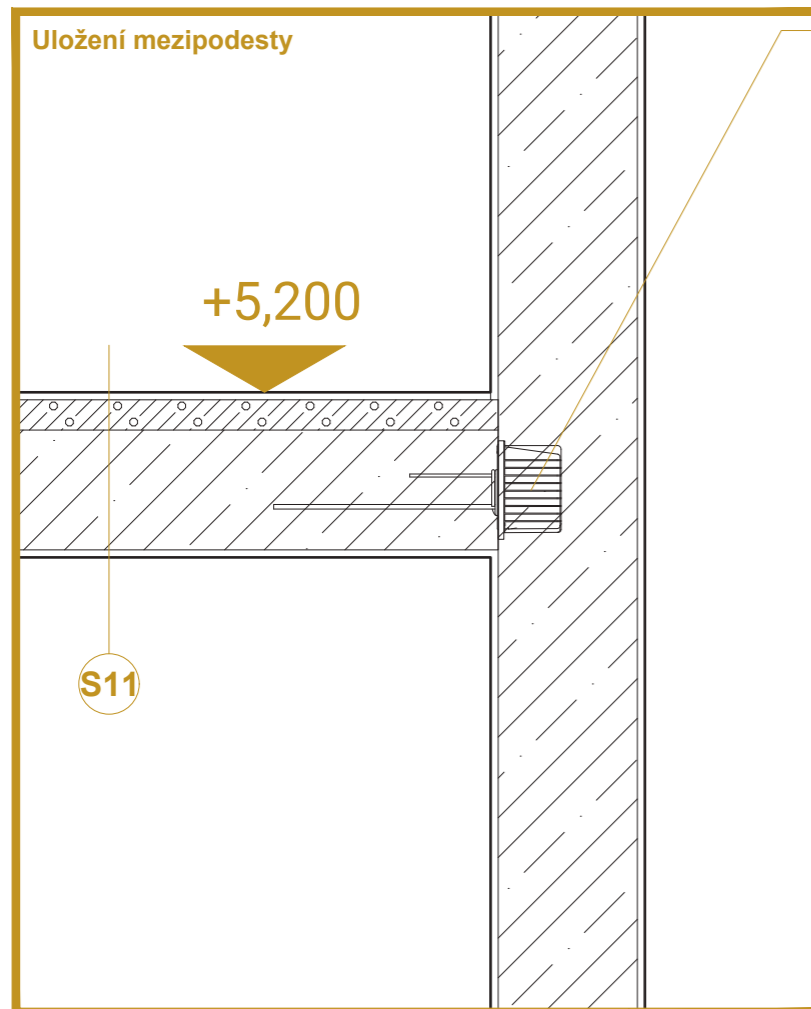
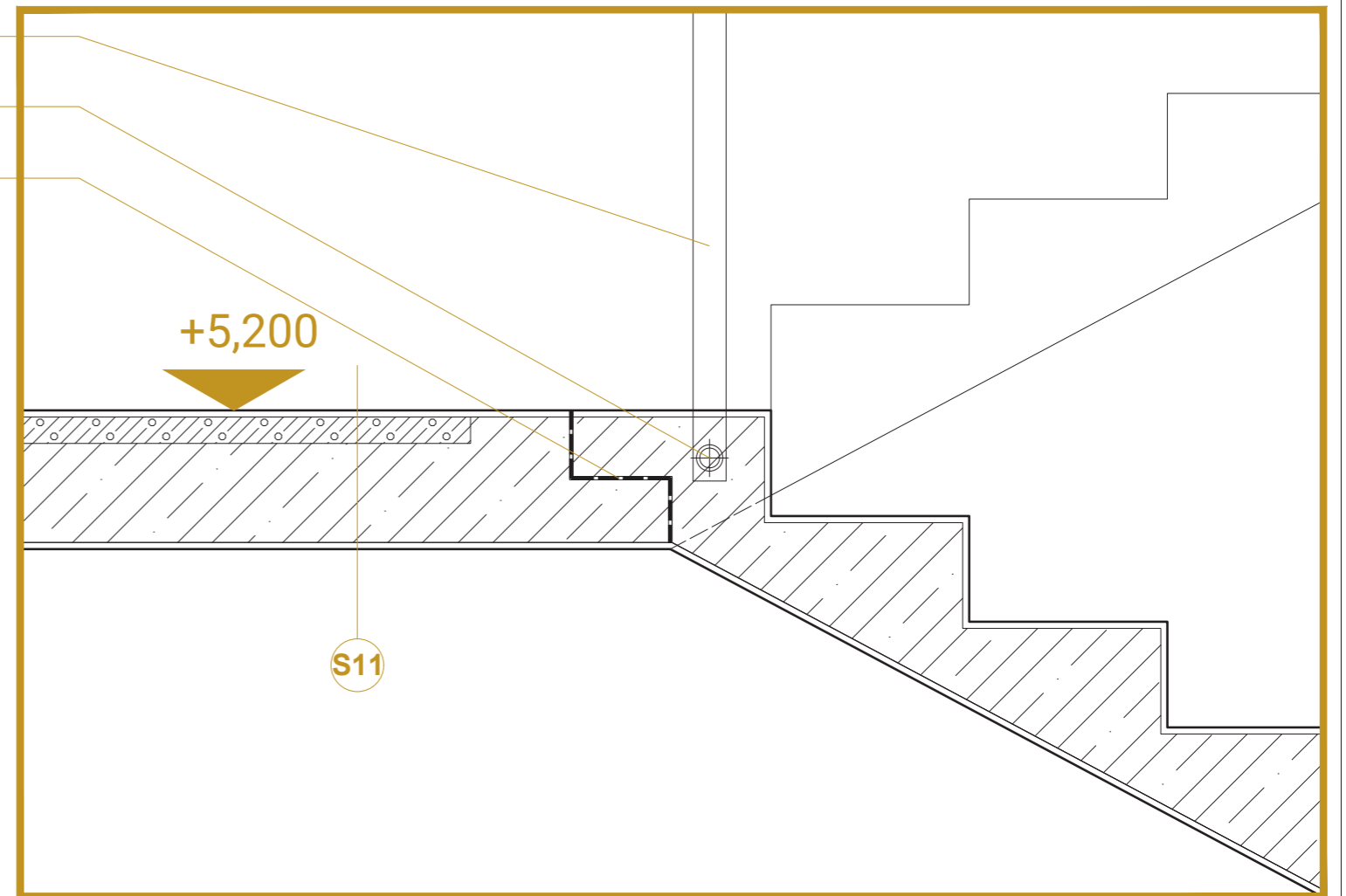
### S11

Povrchová stěrková vrstva  
Samonivelační hmota na bázi cementu  
Železobeton C30/37  
Interiérová sádrová omítka

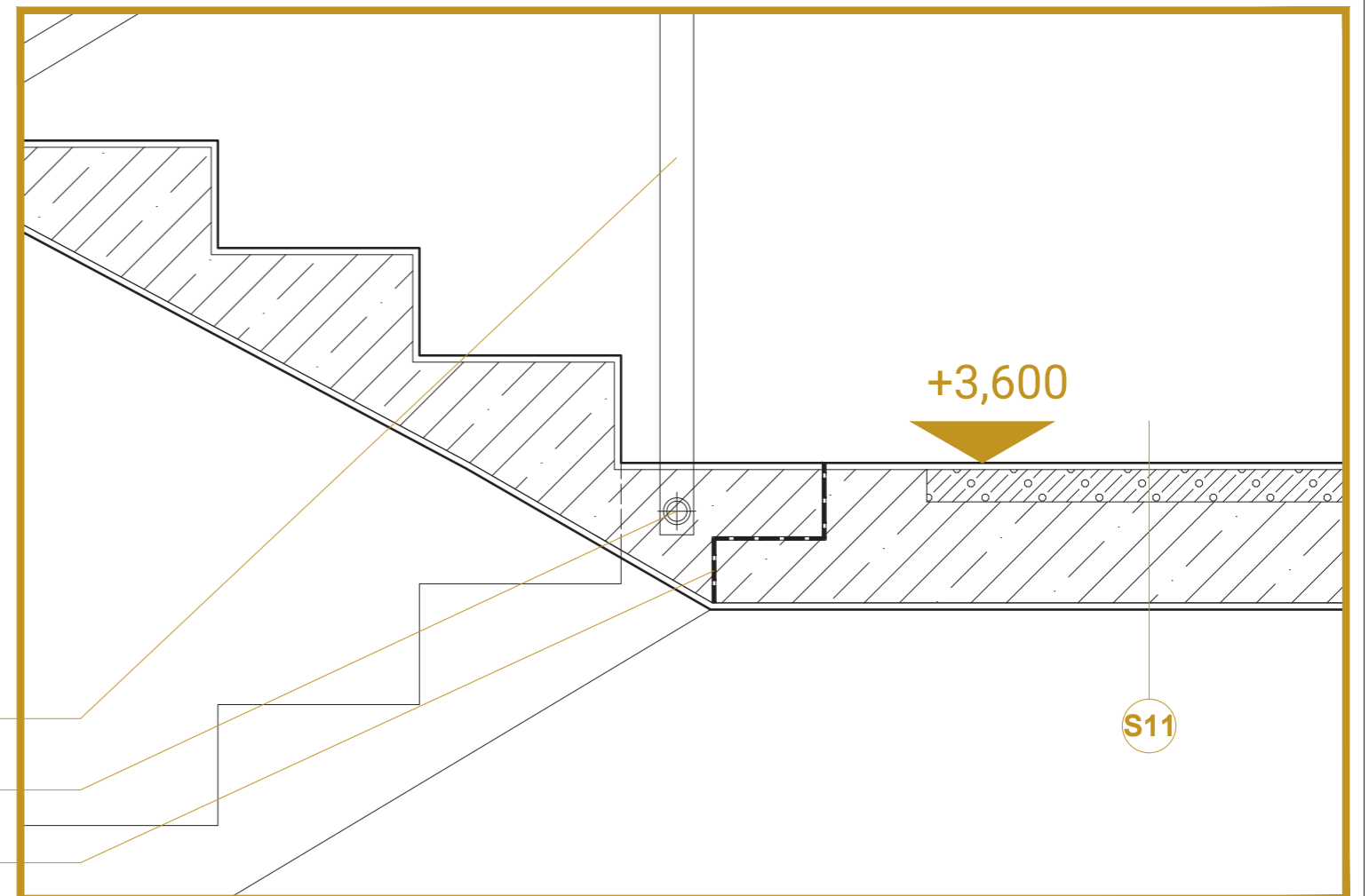
Sloupek zábradlí kotvený do schodišťového ramene Ø 50mm

Kotvicí objímka

Akusticky pohltivá vložka  
Ochranná mřížka



Kotvení do kapsy pro akustický útlum



Sloupek zábradlí kotvený do schodišťového ramene Ø 50mm

Kotvicí objímka

Akusticky pohltivá vložka  
Ochranná mřížka

# ■ D - STATICKÁ ČÁST

---



# Průvodní zpráva statika

## 1. Charakteristika objektu

Řešený objekt je novostavba domovu důchodců s pečovatelskou službou v Mladé Boleslavi. Návrh vychází z nové urbanistické koncepce na území, které se pro své přímé napojení na městský park nazývá „Štěpánka“. Objekt nabízí ubytování pro 154 seniorů, malé zdravotnické zařízení, jídelnu, kavárnu, vzdělávací zařízení, kapli a rekreační zázemí. Objekt je nabízenými službami, komfortem a technickým zařízením spíše bydlením s jistým standardem, než sociálním zařízením.

Dům je tvořen společnou jednopodlažní podnoží, ve které se nachází společné prostory, administrativa, gastro a 10 pokojů pro residenty s potřebou větší péče a malým zdravotním zázemím. Podnož je částečně podsklepená podlažím s garážemi a technickým zázemím. Nad ní se tyčí čtyři věže obsahující byty 2kk a 1kk. Celkové má objekt čtyři nadzemní podlaží a jedno podzemní podlaží.

## 2. Základní charakteristika konstrukčního řešení

### 2.1 Urbanistické, architektonické a dispoziční řešení stavby

Předmětem diplomové práce je návrh domova důchodců s pečovatelskou službou. Jedná se o ubytování s určitým standardem spíše než o sociální zařízení. Objekt nabízí ubytování, stravování, zdravotní zázemí, vzdělávání a rekreaci.

V návaznosti na urbanistický koncept je objekt tvořen čtyřmi věžemi, které stojí na společné jednopodlažní podnoži. Jedna ze základních idejí urbanistického konceptu byla že se zástavba drolí na menší objemy směrem od náměstí. Objekt obložen dřevem, čímž reflektuje hlavní použitý konstrukční materiál a svým vzezřením zapadá více do blízkého okolí přírodního parku Štěpánka. Od druhého podlaží je fasáda členěna pasivními stínícími prvky. Podnož objektu se rozprostírá na ploše 5050 m<sup>2</sup> a v nejvyšším místě je objekt vysoký 14 m. Čtyři metry do podzemí zasahuje podzemní podlaží obsahující parkování a technické zázemí.

### 2.2 Technické řešení stavby

Objekt je založený na železobetonové desce, spodní stavba je řešena jako „bílá vana“ z vodostavebního betonu. Podzemní podlaží obsahuje suterénní a dělicí stěny ze železobetonu a železobetonové sloupy s průvlaky vynášející stropní desky. Přízemí je materiálově kombinovaná konstrukce. Prostory pod obytnými věžemi jsou řešeny jako monolitické konstrukce. Toto řešení je přívětivé z požárního hlediska a z hlediska tuhosti a stability. Jedno podlažní prostory jsou řešeny jako sloupový systém z ocelových válcovaných profilů HEB. Ty jsou obaleny protipožárními deskami s požadovanou povrchovou úpravou. Na průvlaky jsou kladeny CLT panely tl. 300 mm. Konstrukce věží je primárně z CLT panelů stěnové prvky spojené ocelovými vruty a příložkami se stropním. Jedná se o rychlý, snadno demontovatelný systém. Věže jsou po celé výšce protnuty železobetonovým jádrem obsahujícím schodiště a výtah. Jádro je přínosné z hlediska požárního i statického. Stavby na bázi dřeva jsou obecně málo tuhé, jádro má tudíž také funkci ztužující. Schodiště v jádru jsou řešena jako monolitická, dvoje schodiště vedoucí na střechu jsou řešena jako schodnicová z CLT panelů. Jako schodnice funguje plnostěnné zábradlí.

### 2.3 Materiálové řešení

Hlavní nosné konstrukce jsou navrženy železobetonové, ocelové i dřevěné.

- Vnitřní sloupy, průvlaky, stěny a desky v 1.PP, železobeton C40/50 XC1 CI 0,2 D<sub>max</sub> 16-S3
- Vnější stěny 1.PP, vodostavební beton C40/50 XC3 CI 0,2 D<sub>max</sub> 16-S3
- Vnější sloupy 1.NP, železobeton C40/50 XC3 CI 0,2 D<sub>max</sub> 16-S3

- Vnitřní sloupy a průvlaky 1.NP, ocel S355
- Vnitřní stěny a stropy 1.NP, CLT panely, smrkové dřevo C24
- Vnitřní a vnější stěny a stropy 2.NP – 4.NP, CLT panely, smrkové dřevo C24

## 3. Zatížení

Ve výpočtu jsou použity hodnoty charakteristického zatížení. Návrhové zatížení je získáno přenásobením koeficientem 1,35 pro stálá zatížení a 1,5 pro proměnná zatížení.

### 3.1 Stálé zatížení

Do stálého zatížení se počítá vlastní tíha nosných prvků, panelů, průvlaků a sloupů. Souvrství zelené střechy je počítáno při mokřém stavu. Celkové liniové zatížení průvlaku je 61,319 kN/m. A celková síla v patě sloupu je 512,15 kN.

### 3.2 Užité zatížení

Do proměnných zatížení patří zatížení sněhem a provoz daných prostor. Na posuzované střeše bylo zvoleno provozní zatížení 2,5 kN/m<sup>2</sup>. Pochozí střecha s občasným provozem. Řešené území spadá podle sněhové mapy do kategorie S1 s měřeným zatížením S<sub>k</sub> = 0,69 kPa.

## 4. Nosný systém

### 4.1 Svislé nosné konstrukce

Svislé nosné konstrukce tvoří železobetonové sloupy a stěny s výztuží B500B, ocelové sloupy HEB 140 obalené ochrannou deskou a stěnovými CLT panely tloušťky 12a mm ze smrkových, kolmo na sebe lepených lamel 2 x (9p-44q-9p).

### 4.2 Vodorovné nosné konstrukce

Stropy v 1.PP a částečně 1.NP jsou řešeny jako železobetonová jedno, nebo obousměrně pnutá deska. Mezi sloupy je deska nesena železobetonovými průvlaky. Část stropu v 1. NP je vynesena na průvlacích z profilů HEB 400. Profil HEB byl zvolen pro lepší možnost uložení stropních panelů. Stropní CLT panely použité v 1.NP jsou tloušťky 300mm a ve vyšších podlažích tloušťky 260mm. Rozpony panelů jsou maximálně 6,4 m.

### 4.3 Svislé komunikace

Svislé komunikace tvoří výtahy a schodiště. Veškerá schodiště jsou úniková a výtahy evakuační, navrženy pro transport se zdravotnickým lůžkem. Schodiště umožňují průchod s nosítky. Výtahy jsou hydraulické se strojovnou pod 1.PP a mají vlastní záložní zdroj umožňující fungování 45 minut v případě výpadku. Schodiště jsou monolitická železobetonová oddělená od ostatních konstrukcí akusticky pohltivými prvky shock tronsole. Sklony, rozměry a zábradlí splňují bezbariérové požadavky.

## 5. Ostatní konstrukce

### 5.1 Balkony

Předsazené konstrukce jsou tvořeny ocelovým rámem opláštěným deskami v požadované povrchové úpravě. Balkony jsou kloubově upevněny k fasádě přes kompozitní kotvy a zavě-

šeny na ocelovém táhle. Táhlo je vyneseno ocelovým profilem uloženým na střešní konstrukci. Zábradlí je z vícevrstvého skla, desky jsou spojené folií centriglass. Tabule je vetknuta do kotvy tvaru U, která přivařena k nosnému rámu.

## **5.2 Podhledy**

Podhledy tvoří protipožární SDK desky s technologií ActivAir pro pasivní čištění vzduchu. Podhled umožňuje vedení VZT potrubí a dalších instalací.

## **6. Zajištění prostorové tuhosti**

Prostorovou tuhost zajišťují především železobetonové konstrukce. Ve věžích ji zajišťují jádra obsahující schodiště a výtahy.

## **7. Založení objektu**

Objekt je založený na železobetonové desce, ta je vylita na podkladní beton umístěný na štěrkovém loži. Celý suterén je řešený jako „bílá vana“ s tloušťkou stěn 300 mm.

## Statické schéma, strop 1.PP

Železobetnový kombinovaný systém, stěny, sloupy, průvlaky, desky

### Orientační rozměry žb. prvků

#### Desky

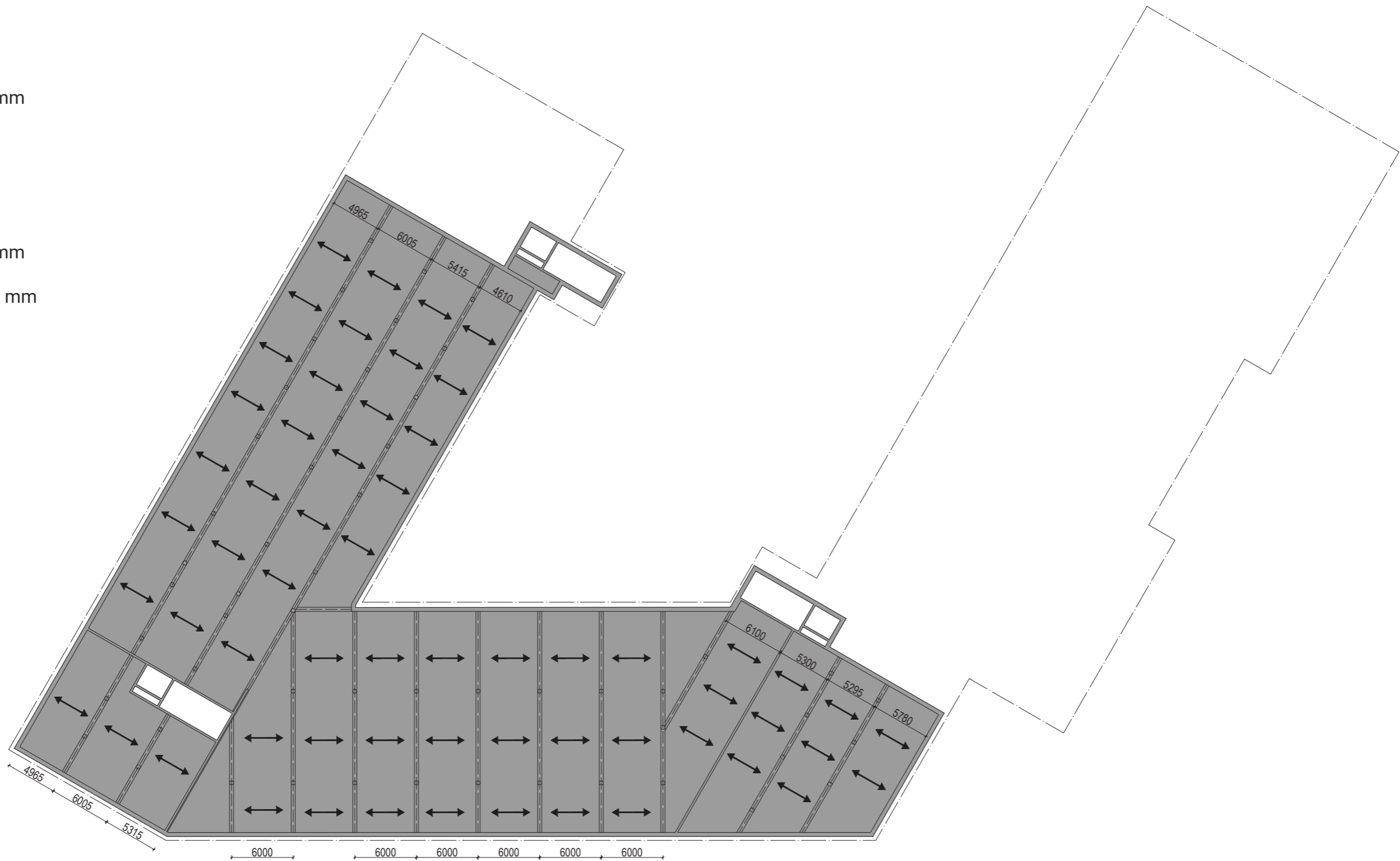
$h=L/35$   
 $h=6100/35=174 \text{ mm}$

Navrhují 260 mm

#### Průvlaky

$h=L/15$   
 $h=8900/15=596 \text{ mm}$

Navrhují 600x250 mm



# Statické schéma, strop 1.NP

Kombinovaný systém železobeton, ocel a dřevo

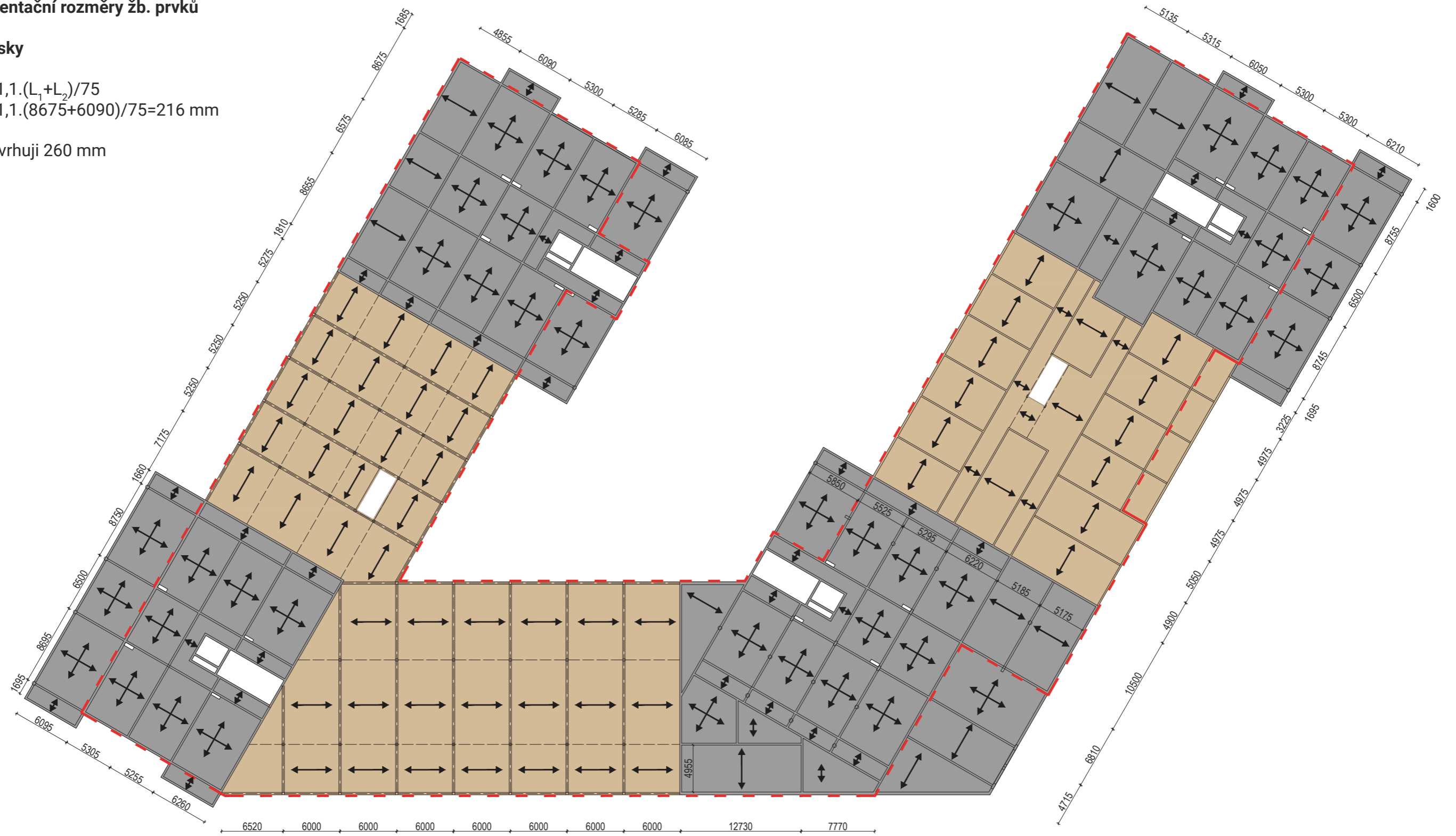
## Orientační rozměry žb. prvků

### Desky

$$h = 1,1 \cdot (L_1 + L_2) / 75$$

$$h = 1,1 \cdot (8675 + 6090) / 75 = 216 \text{ mm}$$

Navrhuji 260 mm



# Statické schéma, strop 2-4.NP



## Plné panely Solid

stěnové panely tl. 124 mm  
2x(9-44-9)



## Stropní panely Element

panely vybrané dle zatížení z tabulek výrobce

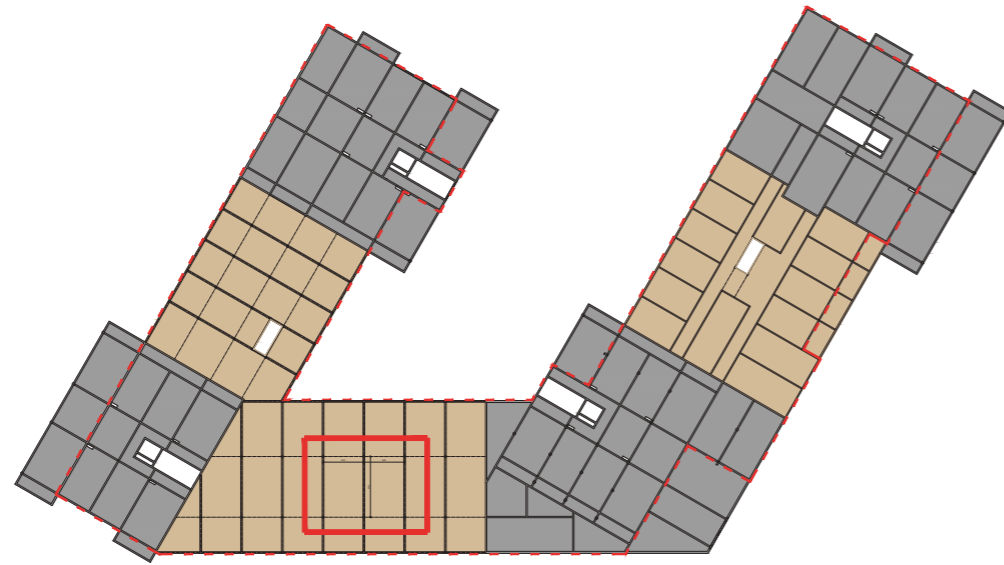
Výběr stropního panelu

### Předběžné dimenzování bez vsypu $w_{mt} \leq \ell/300$

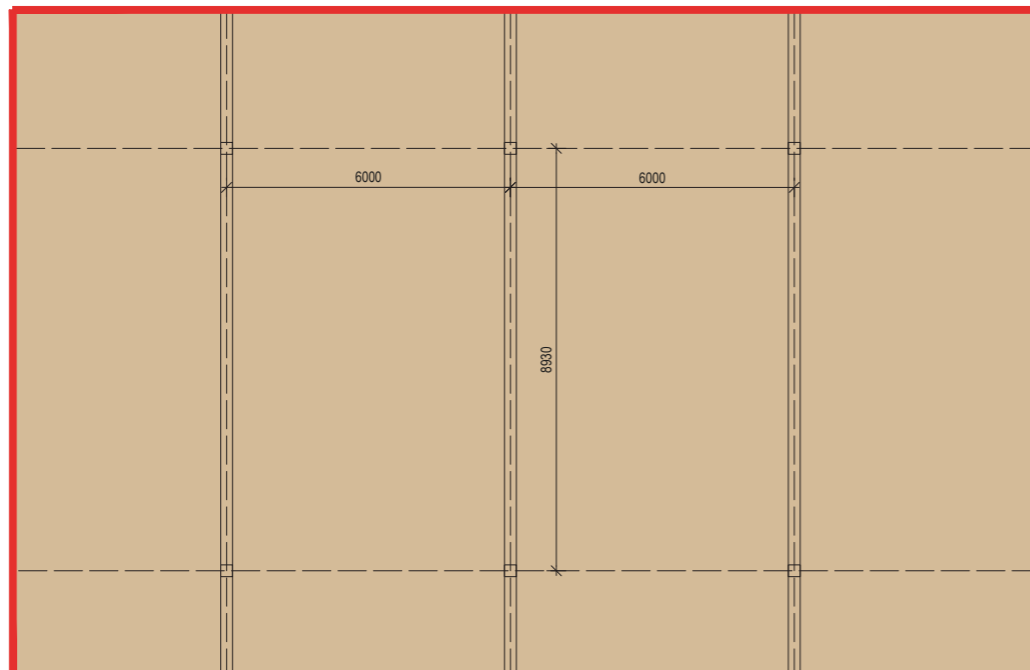
Stupeň zatížení (q <sub>k</sub> )	Užitné zatížení (n <sub>k</sub> )	Rozpětí / Skladba 27 (9/9/9) - 27 (9/9/9)										
		3	3,3	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8
1	1,5	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280
	2	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	300
	3	160	160	160	160	180	200	220	260	280	300	320
	4	160	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360
	5	160	160	160	200	220	240	280	300	320	360	380
1,5	1,5	160	160	160	160	160	180	200	220	240	260	300
	2	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300
	3	160	160	160	180	200	220	240	260	300	320	340
	4	160	160	160	180	220	240	260	280	320	340	380
	5	160	160	180	200	220	260	280	300	340	360	400
2	1,5	160	160	160	160	180	200	220	240	260	280	300
	2	160	160	160	160	180	200	220	260	280	300	320
	3	160	160	160	180	200	240	260	280	300	340	360
	4	160	160	160	200	220	240	280	300	320	360	380
	5	160	160	180	200	240	260	280	320	340	380	-



Statické schéma 1.NP



Řešené pole



II. sněhová oblast

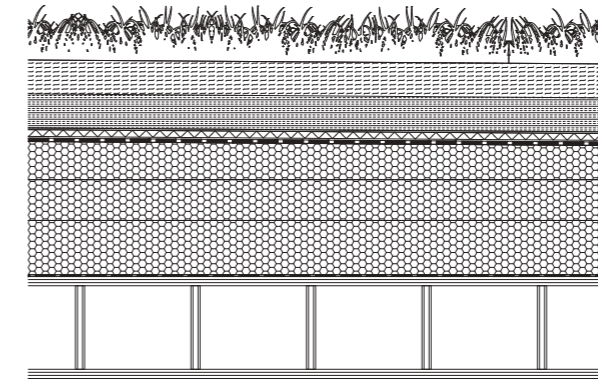
$$S = \mu \cdot C_e \cdot C_z \cdot S_k$$

$$\mu = 0,8$$

$$S_k = 0,69 \text{ kPa}$$

$$S = 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,69 = \mathbf{0,552 \text{ kN/m}^2}$$

Skladba zelené střechy



Sázené rostliny  
 Extenzivní minerální substrát tl. 100 mm  
 Hydrofilní desky tl. 100 mm  
 Filtrační textilie, 120 g/m<sup>2</sup>  
 Drenážní nopová folie  
 Ochranná geotextilie 300 g/m<sup>2</sup>  
 Hydroizolace odolná proti prorůstání  
 Tepelná izolace spádové klíny EPS  
 Tepelná izolace EPS  
 Parozábrana  
 Stropní skříňový panel tl. 300 mm  
 Interiérová omítka

Stálé zatížení	$g_k$ ( kN/m <sup>2</sup> )	z.š. ( m )	$g_k$ ( kN/m )	$\gamma_s$	$g_d$ ( kN/m )
Vegetační souvrství (mokrý)	3	6	18	1,35	24,3
Hydroizolace	0,6	6	3,6	1,35	4,86
Tepelná izolace	0,1	6	0,6	1,35	0,81
CLT panel	0,36	6	2,16	1,35	2,916
Průvlak			0,715	1,35	0,965
<b>Σ</b>			<b>25,075</b>		<b>33,851</b>
<b>Proměnné zatížení</b>					
užitné	2,5	6	15	1,5	22,5
sníh	0,552	6	3,312	1,5	4,968
<b>Σ</b>			<b>18,312</b>		<b>27,468</b>
<b>Σ ( g+q )</b>			<b>43,387</b>		<b>61,319</b>

$f_y = 355 \text{ MPa}$   
 $\gamma_{m0} = 1$   
 $\epsilon = 0,81$

### Vnitřní síly průvlaku

$$M_{ed} = \frac{1}{8} \cdot f_d \cdot l_p^2 = \frac{1}{8} \cdot 61,319,8,93^2 = 611,23 \text{ kNm}$$

$$V_{ed} = \frac{1}{2} \cdot f_d \cdot l_p = \frac{1}{2} \cdot 61,319,8,93 = 273,79 \text{ kN}$$

$$V_{ek} = \frac{1}{2} \cdot f_k \cdot l_p = \frac{1}{2} \cdot 43,387,8,93 = 193,72 \text{ kN}$$

### Návrh

$$M_{rd} = (W_{pl,y} \cdot f_y) / \gamma_{m0}$$

$$W_{pl} = (M_{ed} \cdot \gamma_{m0}) / f_y = (611,23 \cdot 10^{-3} \cdot 1) / 355 = 0,00172 \text{ m}^3 = 1721,8 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

Navrhuj HEB 300

$$I_y = 25 \cdot 170 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$W_{pl,y} = 1869 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$$

$$A_{v,z} = 4743 \text{ mm}^2$$

$$i_y = 130 \text{ mm}$$

### Posouzení MSÚ

#### Ohyb

$$M_{rd} = (W_{pl,y} \cdot f_y) / \gamma_{m0} = (1869 \cdot 10^3 \cdot 355) / 1 = 0,6635 \text{ MNm} = 663,5 \text{ kNm}$$

$$M_{ed} / M_{rd} = 611,23 / 663,5 = 0,921 \leq 1$$

#### Smyk

$$V_{rd,pl,y} = (A_{v,z} \cdot f_y) / (\gamma_{m0} \cdot \sqrt{3}) = (4743 \cdot 10^3 \cdot 355) / (1 \cdot \sqrt{3}) = 0,9721 \text{ MN} = 972,1 \text{ kNm}$$

$$273,79 \leq 972,1$$

$$V_{ed} \leq \frac{1}{2} V_{rd,pl,y} \text{ Není interakce smyku a ohybu}$$

### Posouzení MSP

$$\delta = \frac{5}{384} \cdot ((f_k \cdot l_p^4) / (E \cdot I)) = \frac{5}{384} \cdot ((43,387,8 \cdot 930^4) / (210 \cdot 000 \cdot 25 \cdot 170 \cdot 10^4)) = 67,97 \text{ mm}$$

$$\delta_{lim} = L_p / 250 = 35,72$$

Profil HEB 300 nevyhoví

Nový návrh HEB 400

$$\delta = \frac{5}{384} \cdot ((f_k \cdot l_p^4) / (E \cdot I)) = \frac{5}{384} \cdot ((43,387,8 \cdot 930^4) / (210 \cdot 000 \cdot 57680 \cdot 10^4)) = 29,66 \text{ mm}$$

Profil HEB 400 vyhoví

$f_y = 355 \text{ MPa}$   
 $\gamma_G = 1,35$   
 $h = 3,34 \text{ m}$

### Zatížení na sloup

#### 1) Reakce z průvlaků

$$R_{ped} = \frac{1}{2} \cdot f_{vd} \cdot l_{p1} + \frac{1}{2} \cdot f_{vd} \cdot l_{p2} = \frac{1}{2} \cdot 61,319,8,93 + \frac{1}{2} \cdot 61,319,8,12 = 522,88 \text{ kN}$$

#### 2) Vlastní tíha sloupu

$$g_{sl,d} = \gamma_G \cdot g_{sl,t} = 1,35 \cdot 0,6 = 0,81 \text{ kN/m}$$

#### Tlaková síla v patě sloupu

$$522,88 + 0,81 \cdot 3,34 = 525,15 \text{ kN}$$

### Návrh HEB profilu

$$A_{min} = (N_{ed} \cdot \gamma_{m1}) / (X_{od} \cdot f_y) = (525,15 \cdot 10^3 \cdot 1) / (0,5 \cdot 355) = 0,002959 \text{ m}^2 = 2959 \text{ mm}^2$$

Navrhuj HEB 140

$$A = 4296 \text{ mm}^2$$

$$I_y = 1509 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$i_y = 59,3 \text{ mm}$$

$$I_z = 549,7 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$$

$$i_z = 35,8 \text{ mm}$$

### Posouzení MSÚ

#### Výpočet redukčního součinitele X

$$\lambda_1 = 93,9 \cdot \epsilon = 76,059$$

#### Porovnání štíhlostí

$$\lambda_y = (l_{cr,y} / i_y) \cdot (1 / \lambda_1) = (3340 / 59,3) \cdot (1 / 76,059) = 0,741$$

$$\lambda_z = (l_{cr,z} / i_z) \cdot (1 / \lambda_1) = (3340 / 35,8) \cdot (1 / 76,059) = 1,227$$

#### Přiřazení křivky vpěrní pevnosti

$$h/b = \frac{140}{140} = 1 \leq 1,2$$

$$t_f = 12 \leq 100$$

S 355

y-y=b

z-z=c

křivka	b	c
$\alpha$	0,34	0,49

$$\theta_y = 0,5 \cdot (1 + \alpha \cdot (\lambda_y - 0,2) + \lambda_y^2) = 0,5 \cdot (1 + 0,34 \cdot (0,621 - 0,2) + 0,621^2) = 0,867$$

$$\theta_z = 0,5 \cdot (1 + \alpha \cdot (\lambda_z - 0,2) + \lambda_z^2) = 0,5 \cdot (1 + 0,49 \cdot (1,028 - 0,2) + 1,028^2) = 1,504$$

$$X_y = 1 / (\theta_y + \sqrt{\theta_y^2 - \lambda_y^2}) = 1 / (0,764 + \sqrt{0,764^2 - 0,621^2}) = 0,759$$

$$X_z = 1 / (\theta_z + \sqrt{\theta_z^2 - \lambda_z^2}) = 1 / (1,231 + \sqrt{1,231^2 - 1,028^2}) = 0,421$$

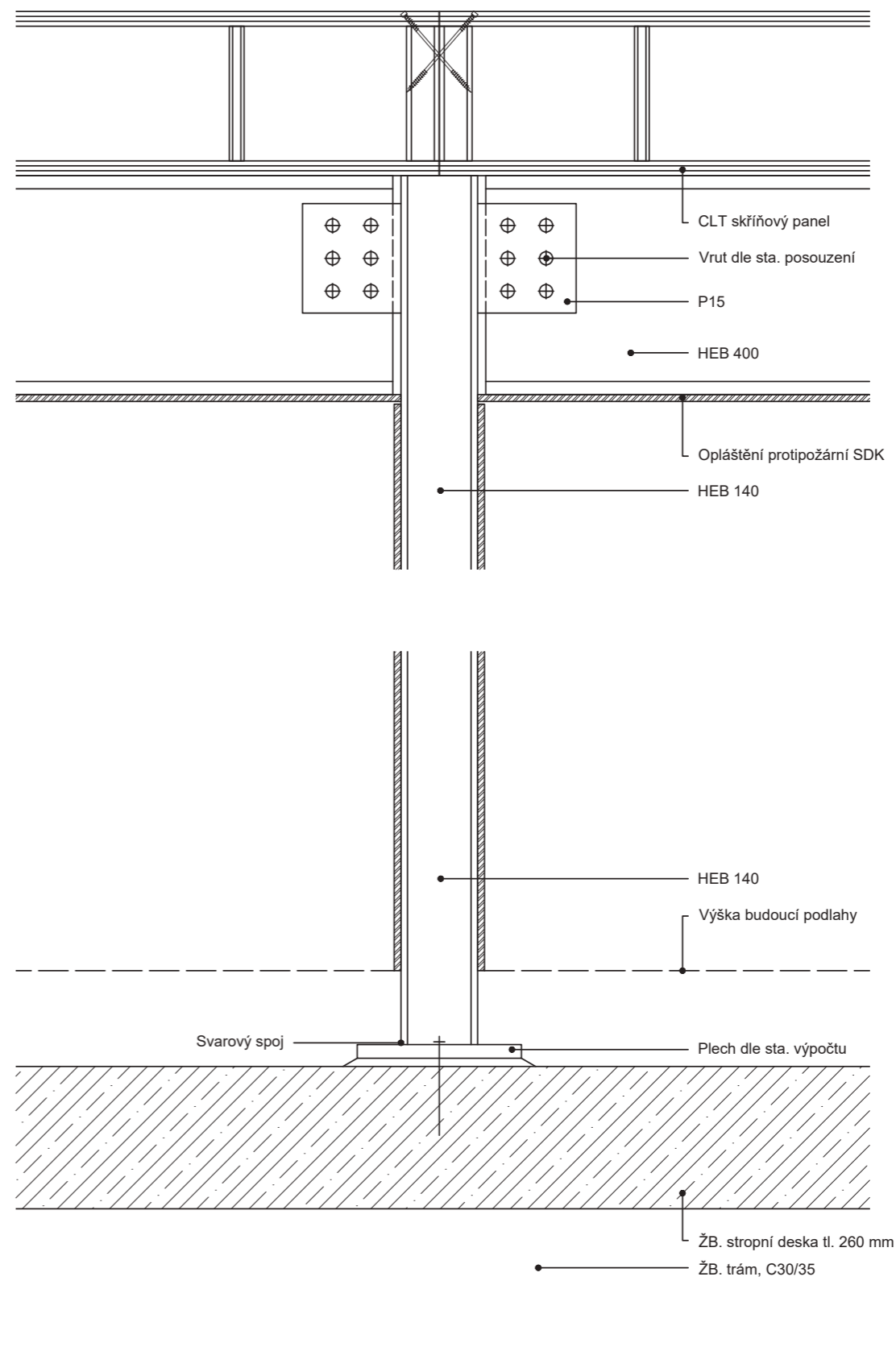
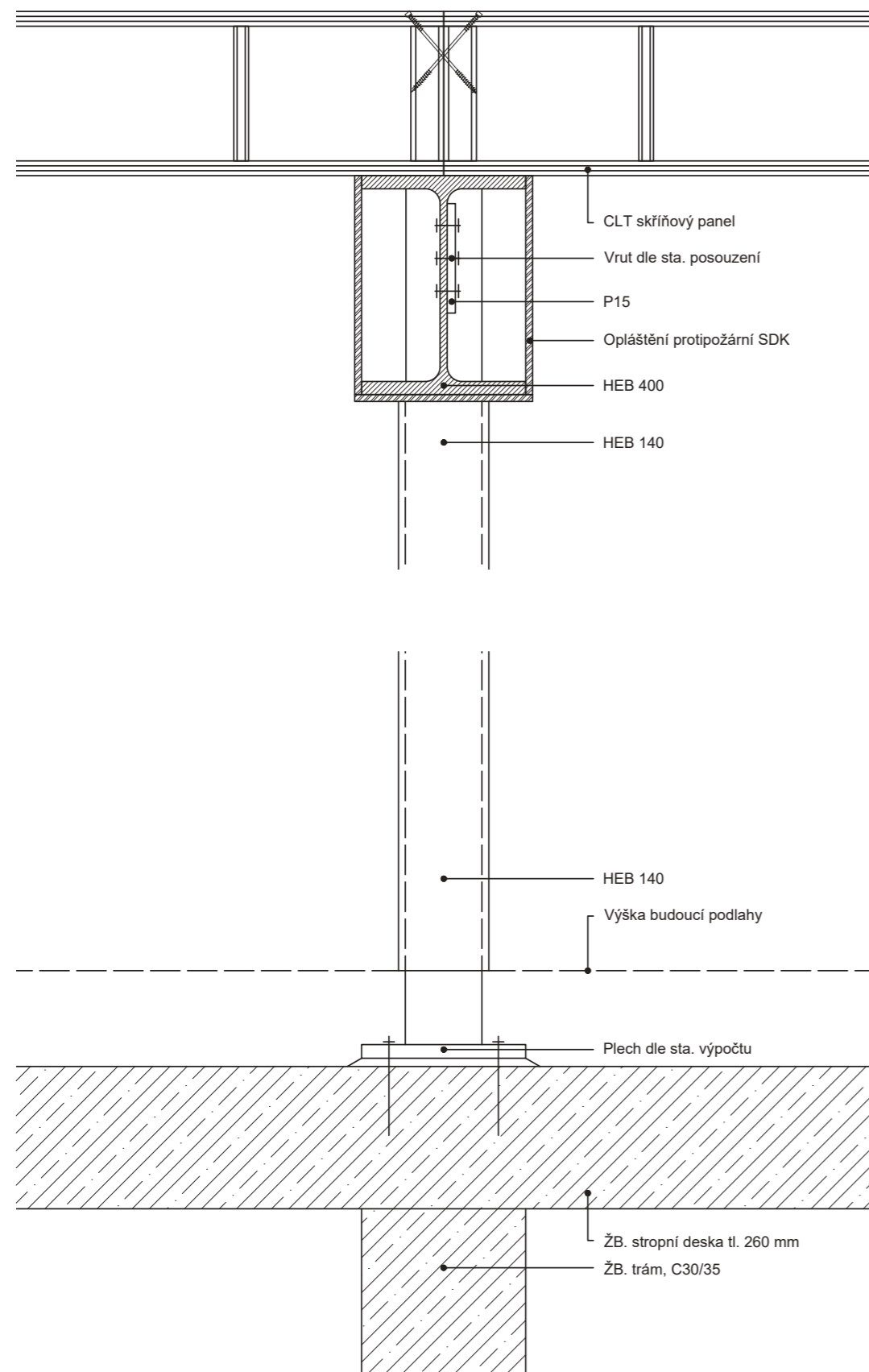
$$N_{b,rd} = (X_z \cdot A \cdot f_y) / \gamma_{m1} = (0,421 \cdot 4296 \cdot 10^3 \cdot 355) / 1 = 0,642 \text{ MN} = 642 \text{ kN}$$

$$N_{ed} / N_{rd} = 525,15 / 642 = 0,818 \leq 1$$

Profil HEB 140 vyhoví



## Detail spoje sloup - průvlak, sloup - deska



# ■ E - TECHNICKÁ ČÁST

---

# Průvodní zpráva TZB

## 1. Charakteristika objektu

Řešený objekt je novostavba domovu důchodců s pečovatelskou službou v Mladé Boleslavi. Návrh vychází z nové urbanistické koncepce na území, které se pro své přímé napojení na městský park nazývá „Štěpánka“. Objekt nabízí ubytování pro 154 seniorů, malé zdravotnické zařízení, jídelnu, kavárnu, vzdělávací zařízení, kapli a rekreační zázemí. Objekt je nabízenými službami, komfortem a technickým zařízením spíše bydlením s jistým standardem, než sociálním zařízením. Dům je tvořen společnou jednopodlažní podnoží, ve které se nachází společné prostory, administrativa, gastro a 10 pokojů pro residenty s potřebou větší péče a malým zdravotním zázemím. Podnož je částečně podsklepená podlažím s garážemi a technickým zázemím. Nad ní se tyčí čtyři věže obsahující byty 2kk a 1kk. Celkové má objekt čtyři nadzemní podlaží a jedno podzemní podlaží.

## 2. Vodovod

Objekt je napojený vodovodní přípojkou na vodovodní řad, který vznikne v nově navržené ulici. Přípojka bude uložena na zhutněný pískový podsyp, uložena jeden metr pod povrchem v požadovaném sklonu 0,3% směrem k vodovodnímu řadu. Vodoměrná soustava s měřákem spotřeby vody a hlavním uzávěrem budou umístěny v technické místnosti v 1.PP. Ohřev vody bude zajištěn tepelným čerpadlem země/voda a zásobníky teplé vody. Potřeba elektrického proudu tepelného čerpadla bude částečně pokryta fotovoltaickými panely umístěnými na střeších obytných věží. Záložní zdroj pro ohřev vody bude navržen elektrokotel. Svislé vodovodní potrubí teplé, studené a cirkulační vody je vedeno v instalačních šachtách. Dvířka do nich jsou situována tak aby bylo možné šachtu servisovat ze společných prostor. Ležaté rozvody jsou vedeny pod stropem v 1.PP pod sklonem 0,3% směrem k vypouštěcím ventilům. Veškeré potrubí je třeba dobře tepelně a akusticky izolovat. Požární řešení zahrnuje samočinné sprinklerové zařízení, napojené na vodovodní řad, které je stála zavodněno a pod tlakem. Do hydrantů je napojena dešťová retenční nádrž, která je napojena na vodovodní řad aby byla stále zavodněna v případě nedostatku srážek.

## 3. Kanalizace

Splašková kanalizace je napojena na veřejnou, nově vzniklou síť. Přípojka bude vedena ve sklonu 2% a uložena na pískovém loži v nezámrazné hloubce. Přípojka bude opatřena revizní šachtou s poklopem. Připojovací potrubí, ve sklonu 3% je vedeno k zařizovacím předmětům v předstěnách a je napojeno na svislá potrubí, vedoucí v instalačních šachtách. Ta jsou opatřena čistícím kusem umístěným jeden metr na podlahou.

Každá kanalizační stoupačka bude odvětrávaná větracím potrubím opatřeným větrací hlavicí. Každý zařizovací předmět bude opatřen zápachovou uzávěrkou. Dešťová voda ze střechy bude svedena svislým potrubím do retenčních nádrží. Z nich budou napájena biotopická jezírka, bude možné ji využít v připojovacích hydrantech a přebytečná voda se bude přes přepad a vsakovat na pozemku a okolí. Dešťová voda dopadající na dlažbu v parteru bude také vsakována přes klimatickou dlažbu.

## 4. Větrání

V bytové části je navrženo přirozené větrání okny a řízené větrání vzduchotechnickými jednotkami s rekuperací. Přívody v obytné místnosti a odtahy přes digestoř a koupelnové ventilátory tvoří rovnotlaký systém. Podobný systém je navržený také v jídelně, vstupním lobby, knihovně kapli a společných prostorách. Zdravotnické zařízení je opatřeno vlastní vzduchotechnickou jednotkou. Gastro provoz je podtlakově odvětrán vlastní větrací jednotkou. Větrání 1PP je řešeno vzduchotechnickou jednotkou a vjezdovou bránou. Každé schodiště tvoří chráněnou únikovou cestu typu A a je přetlakově větráno vlastní jednotkou. Systém je dělený do zón. Obytná zóna a rekreační sdílí vzduchotechnické jednotky, podzemní podlaží, zdravotní zařízení, gastro provoz, administrativa a kavárna má vlastní systém. Jednotky pro obytnou zónu a požární větrání jsou umístěny na střeších věží a rozvody vedou instalační šachtou odkud se větví na jednotlivá podlaží. Tam vedou pod stropem zakryté podhledem. Ve společných prostorách jsou rozvody přiznané. Gastro provoz a 1.PP má jednotku umístěnou v technické místnosti v 1.PP. Nasávání je vedeno šachtou na střechu věže. Výdech je umístěný na pozemku v blízkosti rampy do 1.PP.

## 5. Vytápění, chlazení a příprava teplé vody

V objektu je navrženo teplovodní vytápění s nízkým teplotním spádem. Z důvodu použití suché/lehké skladby podlahy a nemožnosti tepelné akumulace jsou byty ve druhém, třetím a čtvrtém podlaží vytápěny podmínkovým, stropním, sálavým systémem. Podlaha v 1.NP obsahuje betonovou roznášecí vrstvu a bude použito podlahové topení. Otopný systém je napojený na tepelné čerpadlo, systém země voda. Tepelná energie bude získávána ze čtrnácti zemních vrtů hloubky 150m. Systém bude obousměrný a umožní také chlazení v letních měsících. Potřeba elektřiny tepelného čerpadla bude částečně pokryta fotovoltaickými panely. Jako sekundární zdroj tepla slouží elektrický kotel. Tento systém také zařizuje ohřev teplé vody v akumulační nádrži.

## 6. Elektrická energie

Objekt je napojen na elektrickou síť, veškeré rozvody jsou vedeny v podlahách a instalačních předstěnách. Na střeše objektu jsou umístěny jižně orientované, fotovoltaické panely se sklonem 45°. Jimi získaná elektřina je použita primárně na chod tepelných čerpadel a elektrických zařízení ve společných prostorách. Přebytečná elektřina by byla vrácena do sítě.

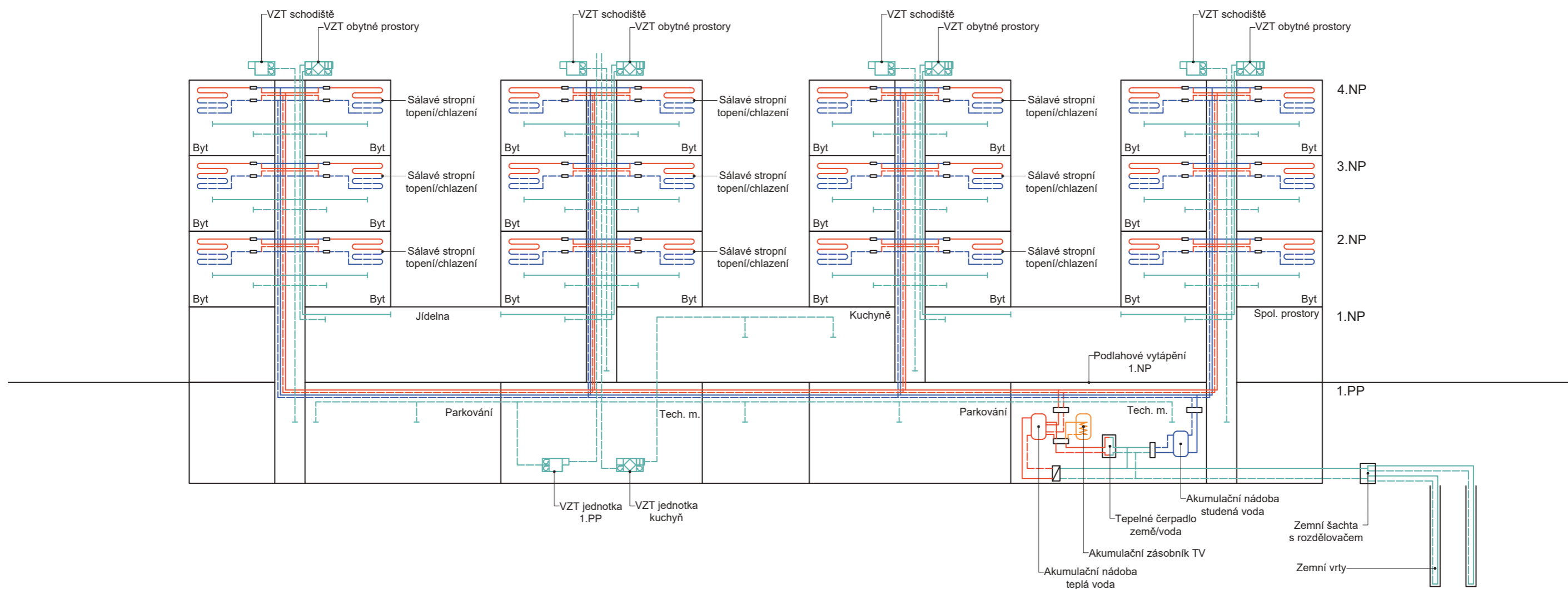
## Situace zařízení TZB

### Hlubinné vrty

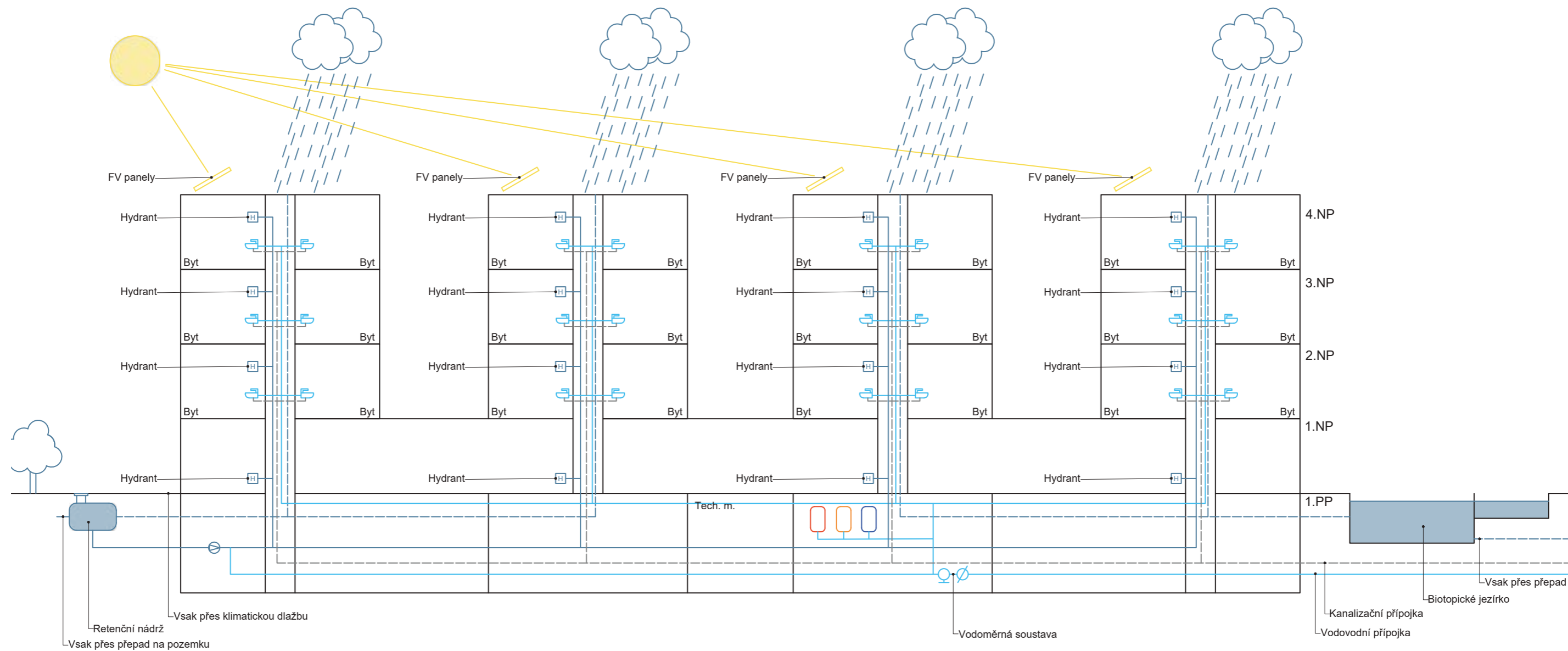
počet: 15 ks  
hloubka: 150 m  
vzdálenost: 15 m  
tep. ztráta: 132 kW (80%+106 kW)  
výhřevnost: 50 W/1 m vrtu



# Schéma TZB, příprava tepla, teplé vody a vzduchotechnika

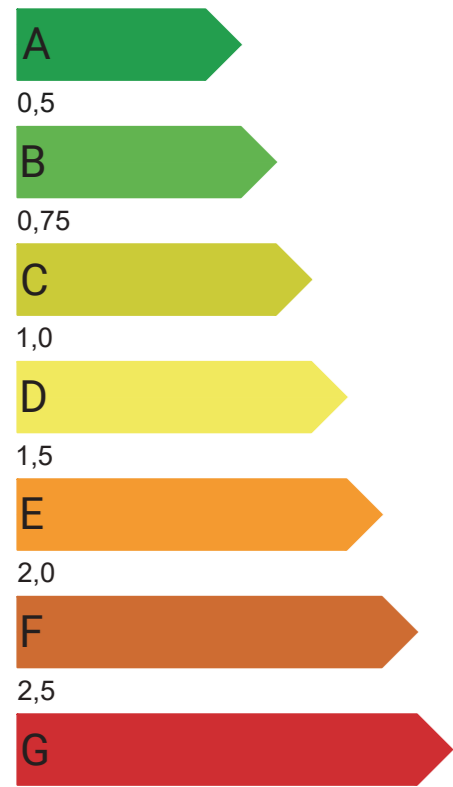


# Schéma TZB, vodovod, nakládání se splaškovými a dešťovými vodami



# TEPELNÁ TECHNIKA

## ŠTÍTEK OBÁLKY BUDOVY



0,41

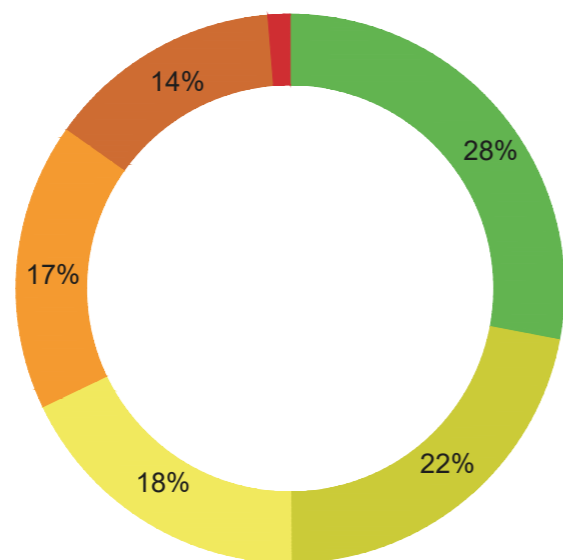
## PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA

$$U_{em} = Ht / A = 0,53 \text{ W/m}^2.K$$

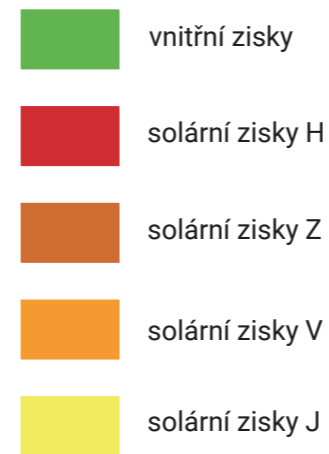
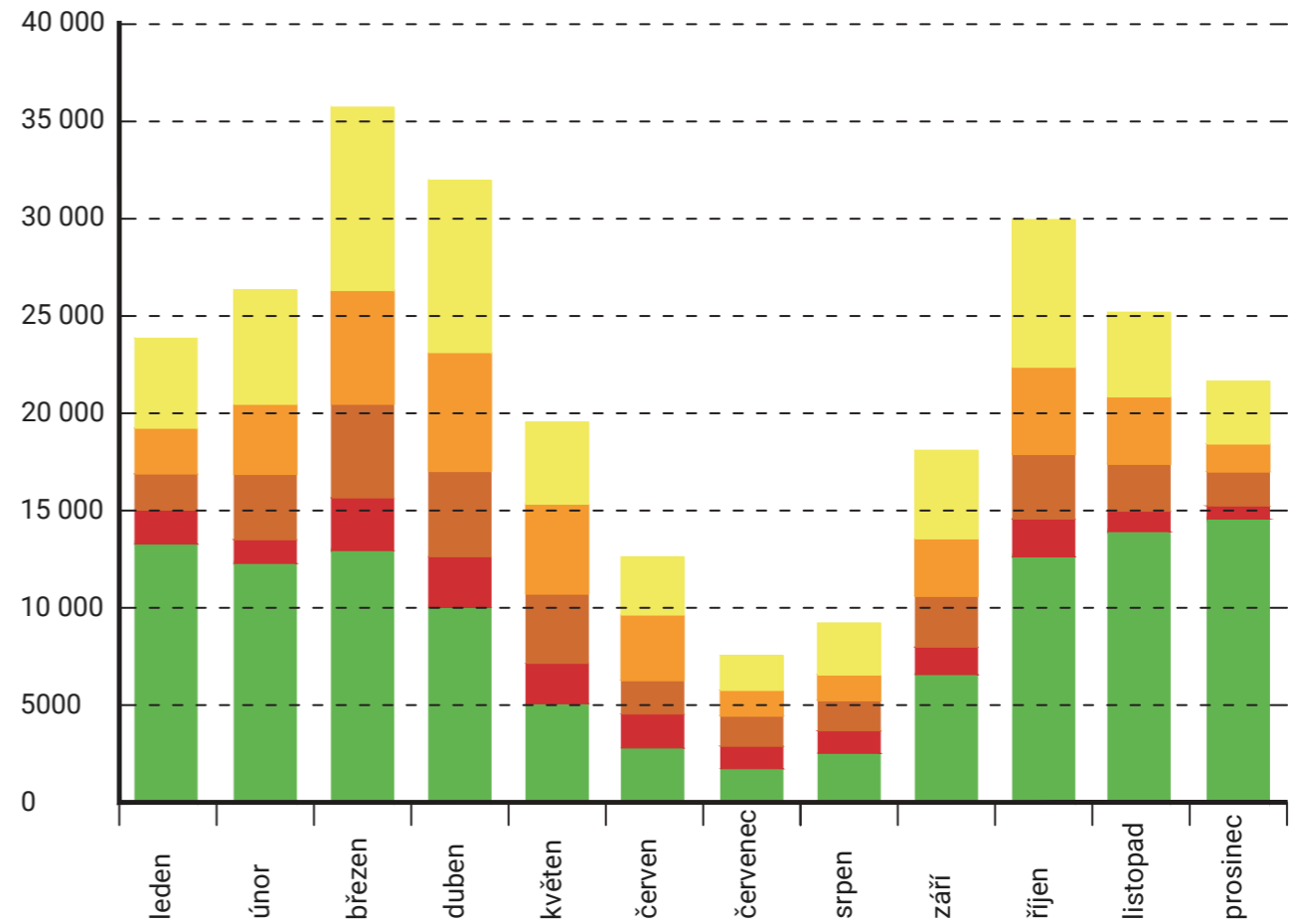
$$U_{em,n} = \text{podle ČSN 73 0540-2} = 1,28 \text{ W/m}^2.K$$

$$U_{em} / U_{em,n} = 0,53 / 1,28 = \mathbf{0,41}$$

## ROZDĚLENÍ MĚRNÝCH TEPELNÝCH ZTRÁT



## TEPELNÉ ZISKY



## TEPELNÉ BILANCE BUDOVY

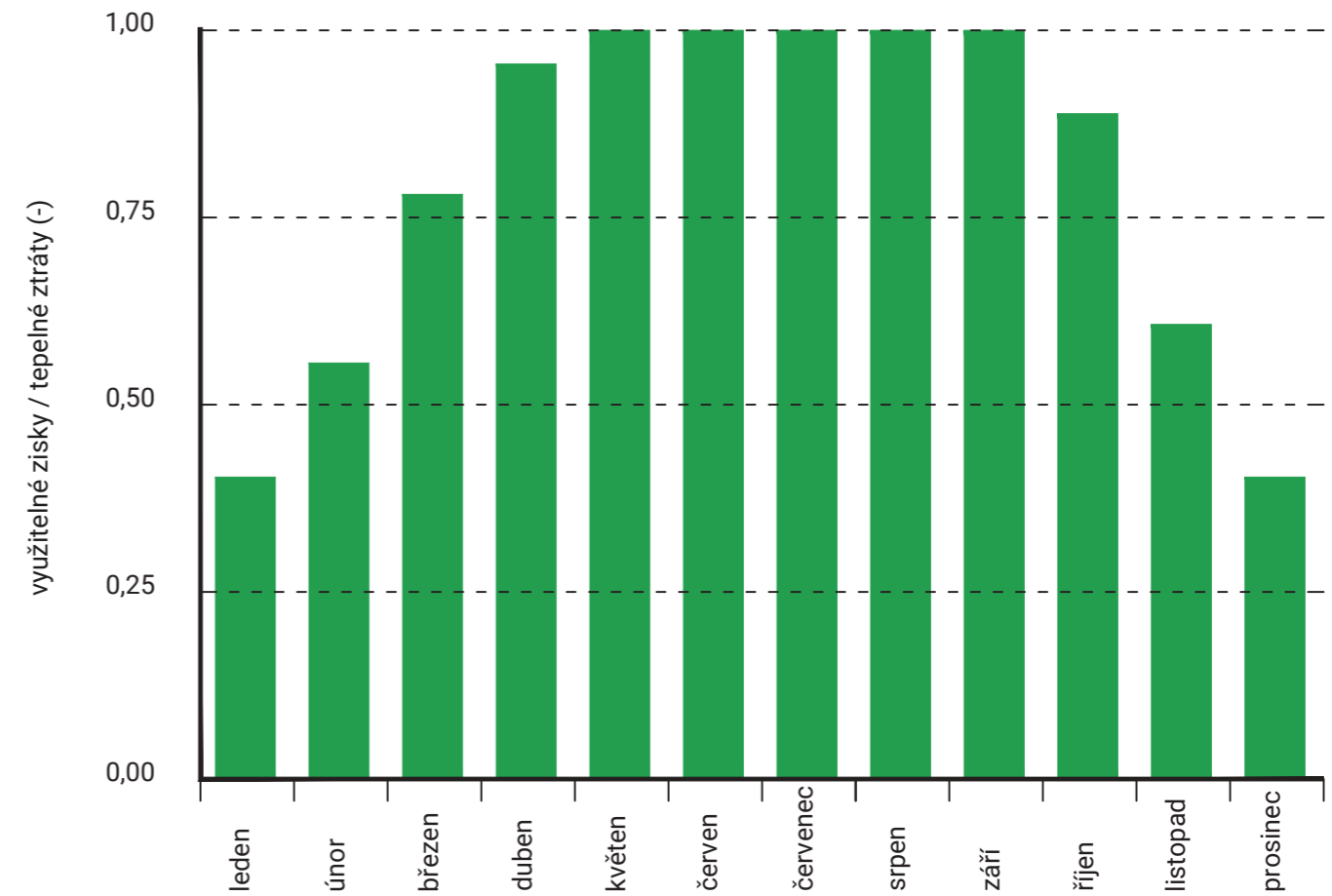
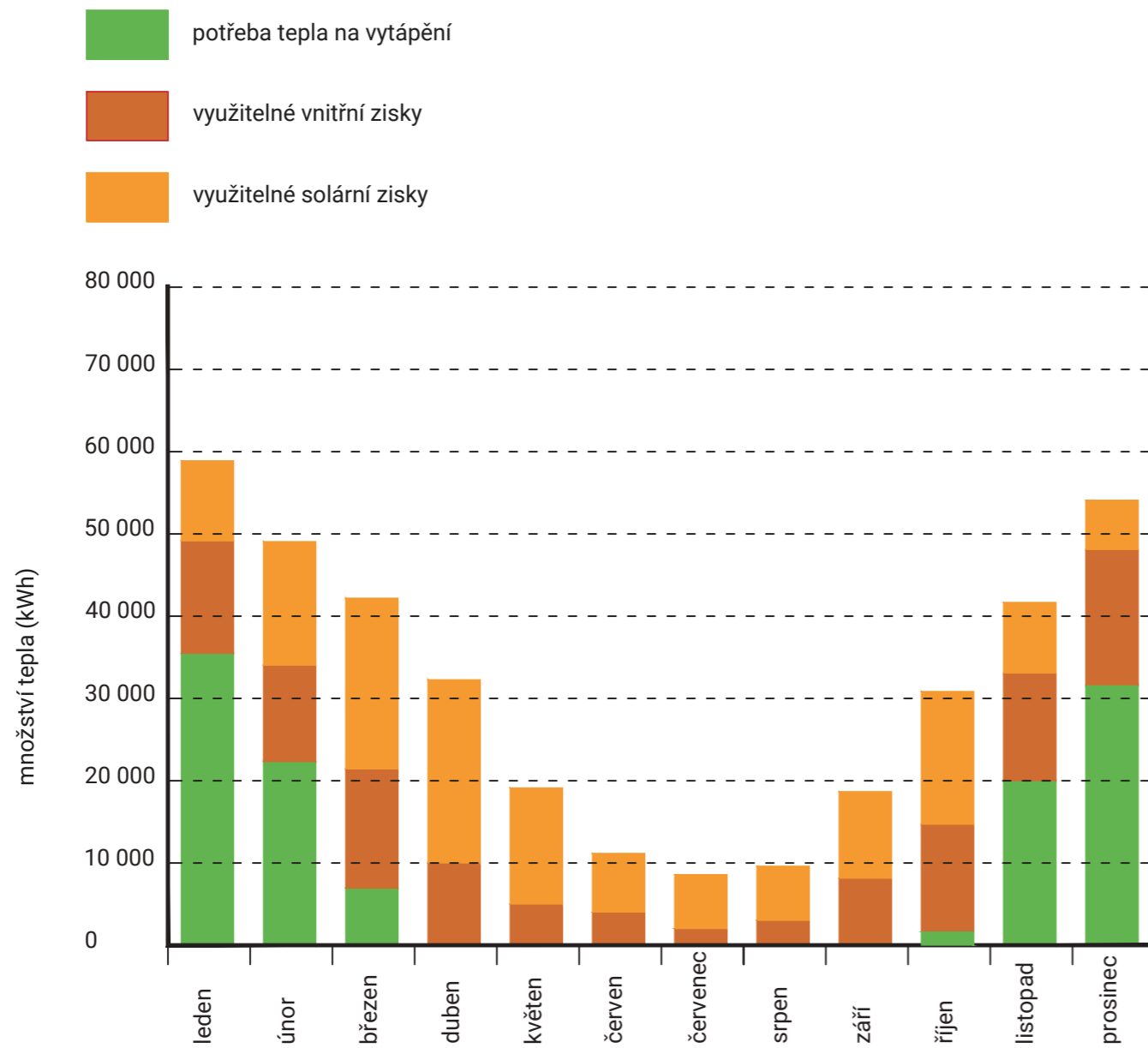
### Měrná potřeba tepla na vytápění

$$e_A = 9,27 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a}) < 15 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$$

### Průměrný součinitel prostupu tepla

$$U_{em} = 0,53 \text{ W}/\text{m}^2\text{K}$$

Skladba konstrukcí byla optimalizovaná na měrnou potřebu tepla na vytápění pod  $13 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$  a dům tak spadal do pasivního standardu. Orientace a stínění bylo navrženo tak aby dům maximálně využíval solární tepelné zisky a zároveň ho nebylo třeba strojově chladit v letních měsících. Dům má díky tomu zkrácené otopné období.





## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
obvodová stěna...	stěna	8.984	0.108	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---

### Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

### Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **obvodová stěna**

Zpracovatel : Jan Suchý

Zakázka :

Datum : 18.05.2023

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější dvouplášťová  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Rigips RB/RBI/	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	Isover Multima	0,0600	0,0340	840,0	40,0	1,0	0.0000
3	Dřevo měkké (t	0,1240	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
4	Isover Multima	0,2200	0,0340	840,0	40,0	1,0	0.0000
5	Tyvek Solid	0,0002	0,3500	1470,0	350,0	87,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádrokartonové desky)	---
2	Isover Multimax 30	---
3	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
4	Isover Multimax 30	---
5	Tyvek Solid	---

#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.13 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.13 m2K/W

## SHRNUTÍ VLASTNOSTÍ HODNOCENÝCH KONSTRUKCÍ

Teplo 2017 EDU tepelná ochrana budov (ČSN 730540, EN ISO 6946, EN ISO 13788)

Název kce	Typ	R [m2K/W]	U [W/m2K]	Ma,max[kg/m2]	Odpaření	DeltaT10 [C]
střecha...	střecha	11.845	0.083	nedochází ke kondenzaci v.p.	---	---

### Vysvětlivky:

R	tepelný odpor konstrukce
U	součinitel prostupu tepla konstrukce
Ma,max	maximální množství zkond. vodní páry v konstrukci za rok
DeltaT10	pokles dotykové teploty podlahové konstrukce.

## KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

### Teplo 2017 EDU

Název úlohy : **střecha**

Zpracovatel : Jan Suchý

Zakázka :

Datum : 18.05.2023

### ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha dvouplášťová nebo strop pod půdou  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

#### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Rigips RB/RBI/	0,0125	0,2100	960,0	750,0	10,0	0.0000
2	Isover Multima	0,0600	0,0340	840,0	40,0	1,0	0.0000
3	Dřevo měkké (t	0,2600	0,1800	2510,0	400,0	157,0	0.0000
4	Isocell Aluvap	0,0005	0,3500	1500,0	300,0	440000,0	0.0000
5	Rigips EPS 150	0,3000	0,0350	1270,0	25,0	70,0	0.0000
6	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000

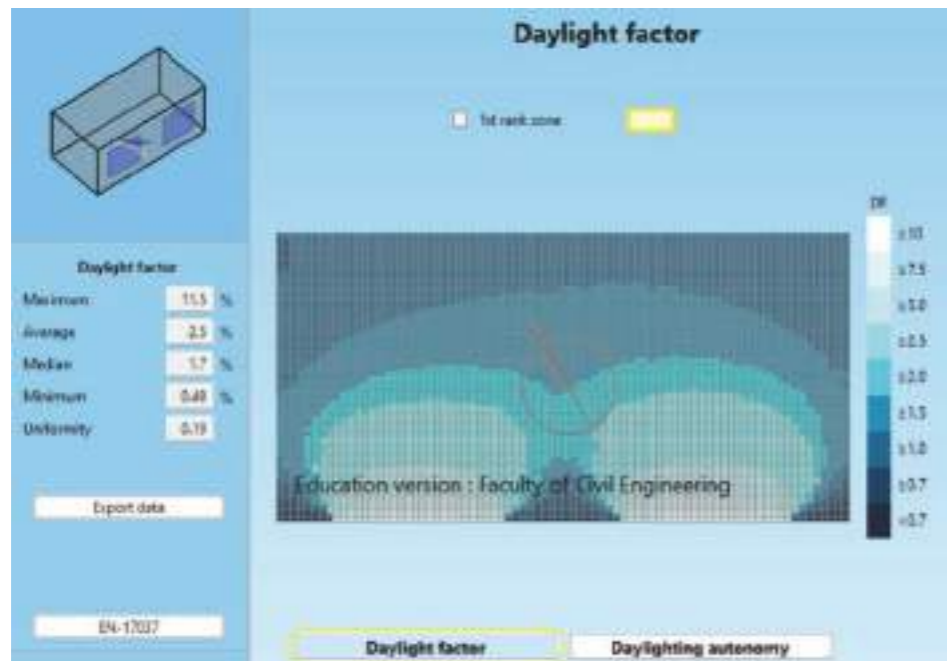
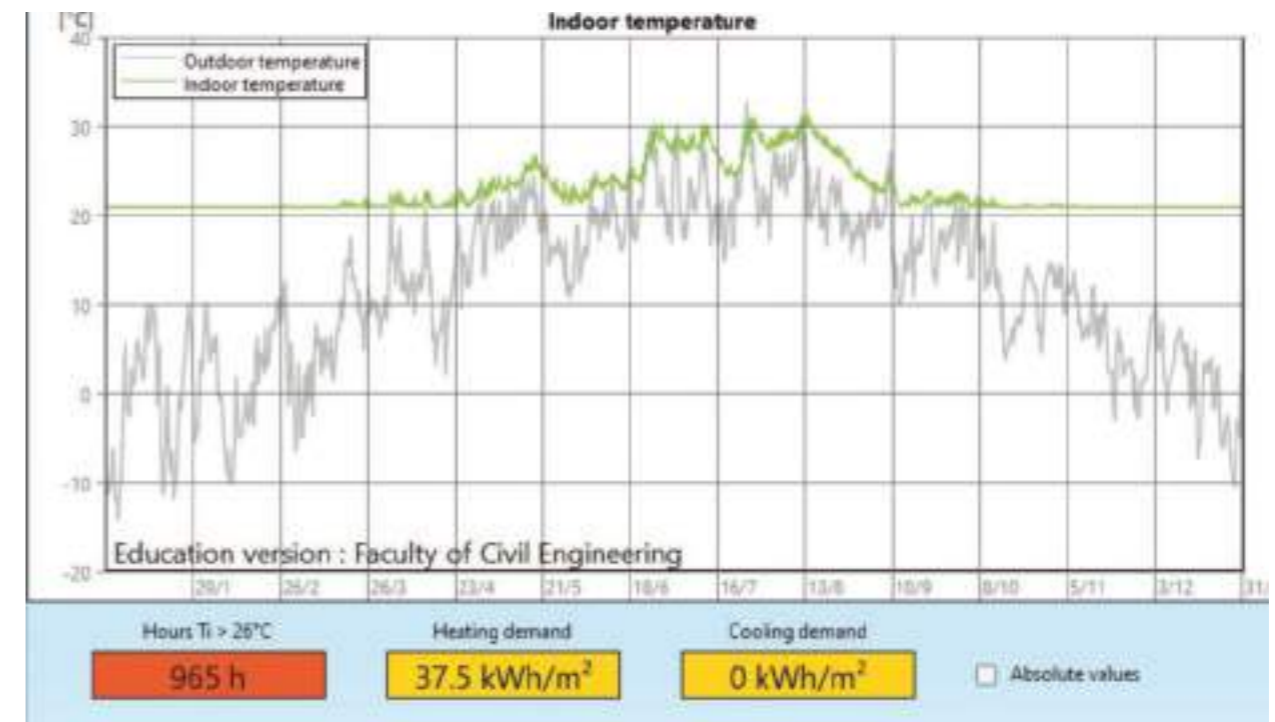
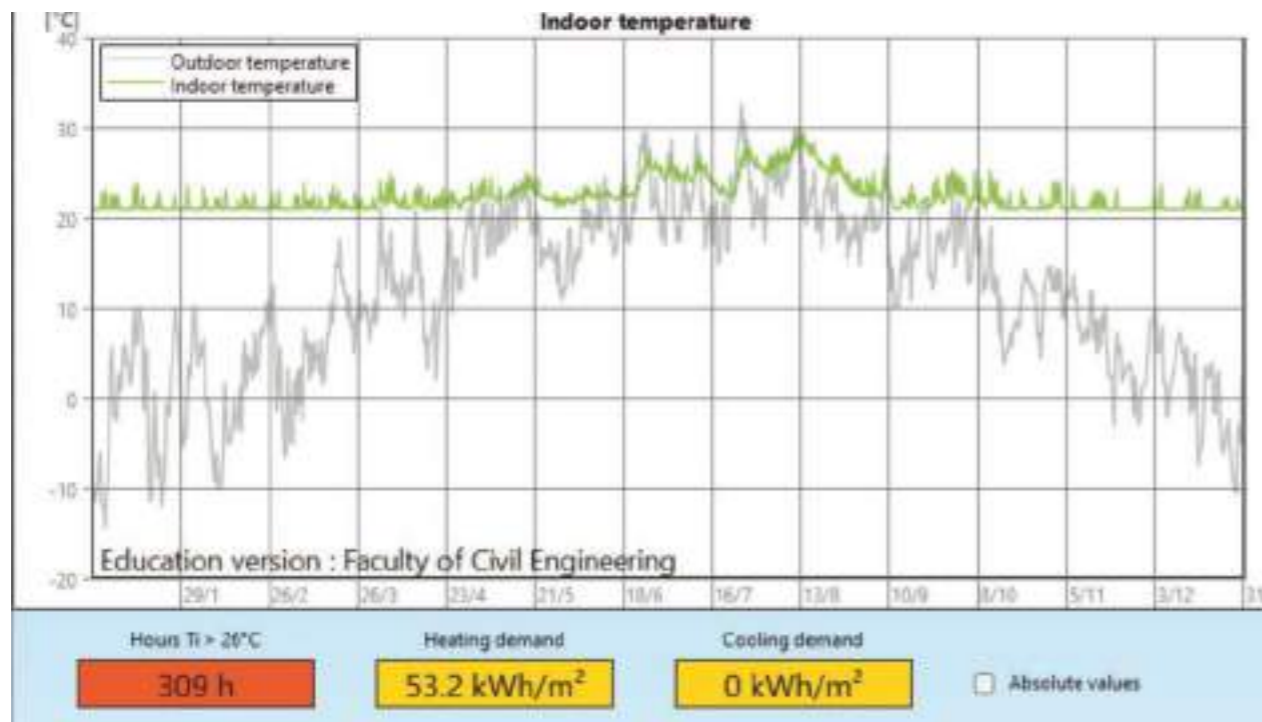
Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Rigips RB/RBI/RF/MA (sádrokartonové desky)	---
2	Isover Multimax 30	---
3	Dřevo měkké (tok kolmo k vláknům)	---
4	Isocell Aluvap 150	---
5	Rigips EPS 150 S Stabil (2)	---
6	Folie PVC	---

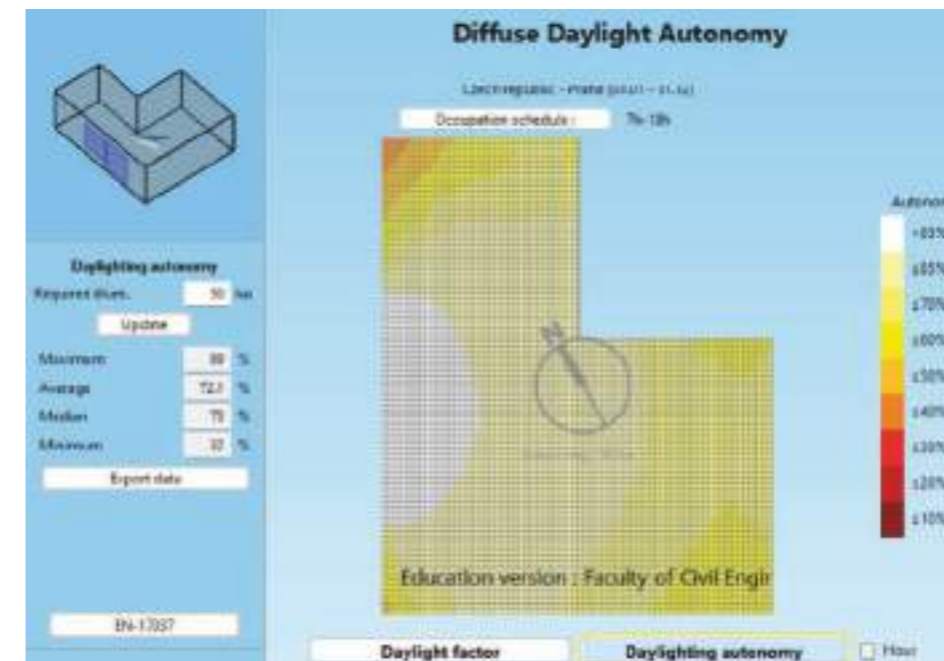
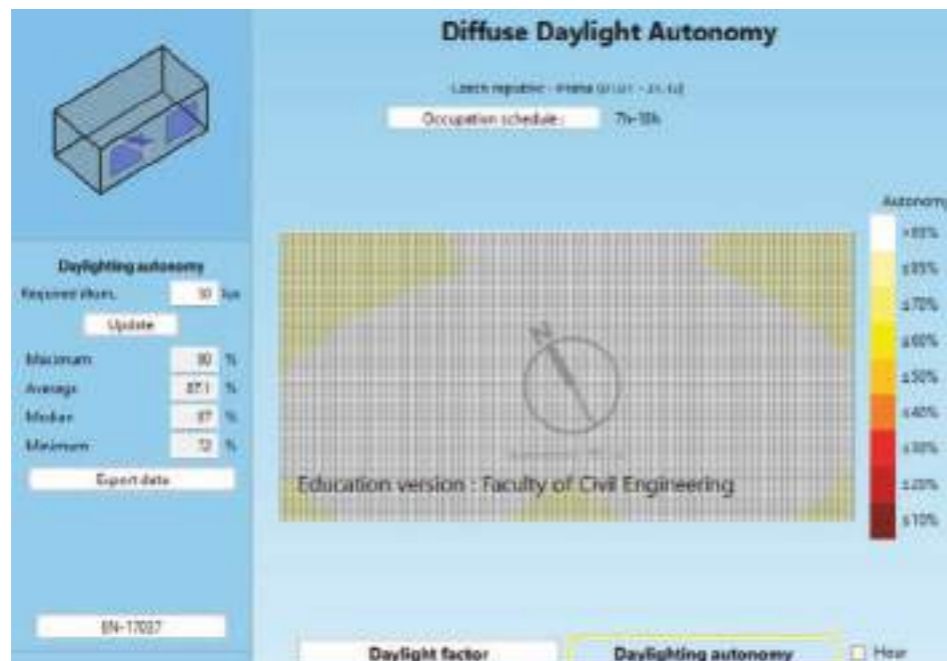
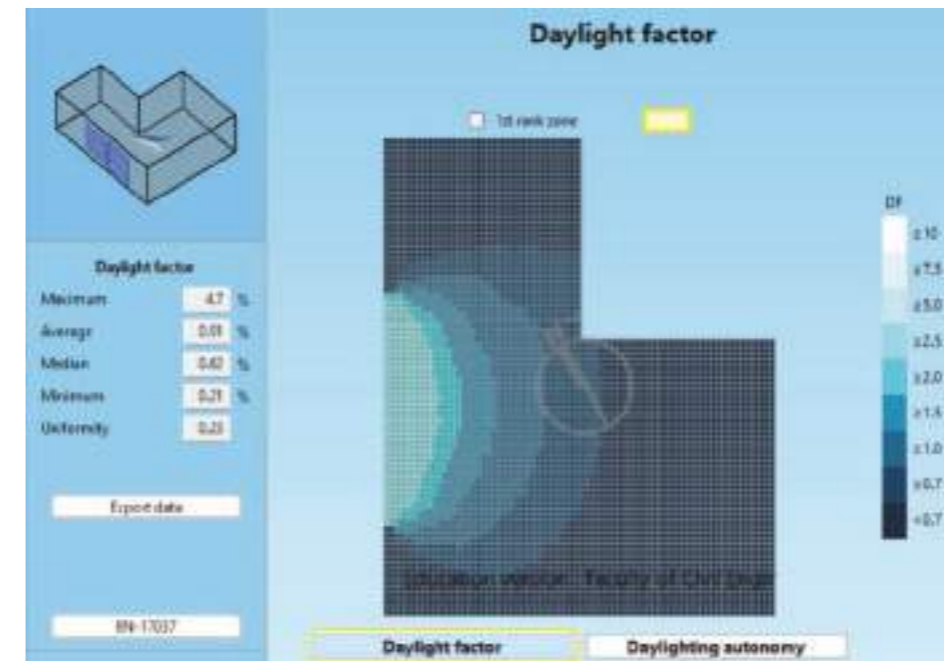
#### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m2K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m2K/W

Výstupy z programu Teplo 2017



Na fasádě byly navrženy stínící lamely a zavěšené balkony. Jejich rozměry v kombinaci s exteriérovými žaluziemi byly posuzovány v programu DIAL, který využívá klimatická data na území České republiky.



Posuzován byl kritický byt 2kk. Cílem bylo minimalizovat potřebu chlazení v letních měsících. Teplota nad 26 °C by měla být v místnosti kolem 900h za rok. Případné chlazení objektu zařídí tepelné čerpadlo se zemními vrty které má zpětný chod a chlad šíří pomocí vodních rozvodů a stropního systému.

# Zdroje

---

## Literatura

Kolb Josef ( 2011) *Dřevostavby*, Grada  
Ernst Neufert ( 2000 ) *Navrhování staveb*, Consultinvest Interna

## Přednášky

Urban Talks: Helmut Dietrich a Reiulf Ramstad  
Přednáška I. Dřevěná architektura: kontext a přítomnost, Matyáš Cigler

## Normy a vyhlášky

ČSN 73 4108: Hygienická zařízení a šatny  
ČSN 73 0540 - 2: Tepelná ochrana budov - část 2: Požadavky  
ČSN 73 0540 - 3: Tepelná ochrana budov - část 3: Návrhové hodnoty veličin  
ČSN 73 0540 - 4: Tepelná ochrana budov - část 4: Výpočtové metody  
ČSN EN ISO 6946 2008: Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla  
ČSN 73 0810: Požární bezpečnost staveb: Společná ustanovení  
ČSN 73 0802: Požární bezpečnost staveb: Nevýrobní objekty  
ČSN 73 0835: Požární bezpečnost staveb: Budovy zdravotnických zařízení a sociální péče  
ČSN 73 6056: Odstavné a parkovací plochy silničních vozidel  
ČSN EN 1995-1: Navrhování dřevěných konstrukcí - část 1 - 1: Obecná pravidla a požadavky  
ČSN EN 16351: Dřevěné konstrukce - Křížem vrstvené dřevo  
Novela vyhlášky č.499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, ve znění vyhlášky č. 62/2013 Sb.  
Vyhláška č.398/2009 Sb., o obecných tech. požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

## Výrobci

AGROP NOVA a.s., výrobce produktů značky NOVATOP  
KONE a.s., výrobce výtahů  
Saint Gobain, výrobce izolačních a deskových materiálů  
Godelmann, výrobce klimatické dlažby

## Obrázky a fotografie

novatop-system.cz - fotografie výrobků str. 90  
godelmann.cz - fotografie použití produktu na str. 30  
compag.cz - fotografie revitalizace parku štěpánka  
archdaily.com - fotografie referenčního projektu Residential Care Home Andritz a Nursing and Retirement Home Leoben

